I.S.S.N. 0030-1531

Volume 57, 1987 N° 4

L'OISEAU

ET LA

REVUE FRANÇAISE D'ORNITHOLOGIE

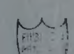


REVUE TRIMESTRIELLE

DE LA

SOCIÉTÉ ORNITHOLOGIQUE DE FRANCE

Rédaction : 55, rue de Buffon, 75005 Paris



L'OISEAU

ET LA

REVUE FRANÇAISE D'ORNITHOLOGIE

Rédacteur :
M. J.-L. MOUGIN

Secrétaire de rédaction :
Mme M. VAN BEVEREN

Abonnement annuel : France : **325 F**
Etranger : **380 F**

Les manuscrits doivent être envoyés en double exemplaire, dactylographiés et sans aucune indication typographique, au Secrétariat de rédaction : 55, rue de Buffon, 75005 Paris.

Les auteurs sont priés de se conformer aux recommandations qui leur sont fournies au début du premier fascicule de chaque volume de la Revue.

La rédaction, désireuse de maintenir la haute tenue de ses publications et l'unité de la présentation, se réserve le droit de modifier les manuscrits dans ce sens.

Elle ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les auteurs des articles insérés dans la Revue.

Migration prénuptiale et choix de l'habitat de nidification du Traquet oreillard *Oenanthe hispanica* dans les Pyrénées-Orientales en relation avec le dimorphisme des mâles

par V. HAAS, P. MACH et R. PRODON

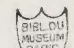
Prenuptial migration and habitat choice of Black-eared Wheatears *Oenanthe hispanica* in Eastern Pyrénées, and their link with dimorphism of males. — A detailed study of a mixed population of black and white throated males of *Oenanthe hispanica* was undergone near Thuir (Eastern Pyrénées) in order to detect ecological differences in relation to male dimorphism. No differences in the arrival dates of males from both morphs were observed but females arrived significantly later than males and left later in autumn. At one study site, black throated males showed an aggregative distribution along the southern slopes and in the central part of the study area while the white throated males seemed to be randomly or uniformly distributed.

I — INTRODUCTION

Le di- ou polymorphisme, phénomène commun dans le genre *Oenanthe*, contribue considérablement à la confusion qui existe sur le statut de plusieurs de ses espèces et sous-espèces. Cette incertitude indique qu'il s'agit probablement d'un groupe relativement récent et que les processus de spéciation peuvent y être encore très actifs. Etudier les différences comportementales, morphologiques, anatomiques et physiologiques entre morphes peut aider à comprendre les processus de spéciation sous-jacents et la signification évolutive du di- ou polymorphisme. C'est dans cette optique que nous avons entrepris l'étude de *Oenanthe hispanica*.

Les mâles de Traquet oreillard sont dimorphiques, la gorge étant soit noire, soit blanche. Quand elles sont neuves, les plumes de la gorge de la forme noire ont une étroite bordure blanche, généralement usée avant la saison de reproduction suivante. Celles de l'autre forme sont généralement entièrement blanches. Chez certains mâles, elles peuvent toutefois avoir une base noire (nos observations). Les femelles sont brunes et, sauf quelques exceptions (JONSSON 1982), ne présentent pas de dimorphisme à la gorge. La base des plumes brunes de la gorge est noire.

L'Oiseau et R.F.O., V. 57, 1987, n° 4.



A partir de l'étude de spécimens en peaux et d'observations de terrain, MAYR et STRESEMANN (1950) ont supposé l'existence d'un cline longitudinal dans la répartition des deux morphes, avec surtout des mâles à gorge noire à l'extrémité est du domaine de l'espèce et des proportions presque égales des deux morphes dans sa partie ouest. D'autres études de terrain ont confirmé cette conclusion (HAFFER 1977, ARAGUES 1981). Au total les mâles à gorge noire sont plus nombreux que leurs congénères à gorge blanche.

Bien que la coexistence de deux morphes sur un même habitat fasse problème, peu d'études systématiques s'y sont intéressées. HAFFER (1977), qui a étudié les hybrides du Traquet oreillard et du Traquet pie *Oenanthe pleschanka* le long de la petite zone de contact des deux espèces en Iran, explique le cline des deux morphes d'est en ouest par introgression de gènes du Traquet pie qui est principalement à gorge noire. SUAREZ (1979), pour sa part, rapporte à des différences du couvert végétal des différences de fréquences des deux morphes observés dans deux sites d'études.

Dans ce travail, nous présentons quelques observations concernant la migration printanière, le départ de l'aire de reproduction, la distribution spatiale et le choix de l'habitat par les mâles territoriaux.

II — MATÉRIEL ET MÉTHODES

A. ZONES D'ÉTUDE

La migration printanière a été observée à Banyuls, au pied des Albères (extrémité orientale des Pyrénées). L'étude de population a été menée en 1984 à Banyuls et sur le Causse de Thuir, et en 1985 seulement sur ce dernier. Le Causse est une petite colline calcaire (Lias supérieur), située à 24 km de la mer Méditerranée, qui fait partie des reliefs bas bordant la plaine du Roussillon. Son avantage tient en sa faible pente, qui permet des observations à grande distance et sur des périodes plus longues. A Banyuls, où les pentes sont fortes, une étude intensive de la population d'un oiseau d'aussi petite taille demanderait beaucoup plus de temps (Fig. 1). Une comparaison des deux zones d'étude est donnée dans le tableau I.

B. ETUDE DE LA MIGRATION

L'arrivée et le passage des migrateurs printaniers ont été observés sur deux lignes de recensement longues respectivement de 10,5 (circuit 1) et de 13,3 km (circuit 2) (Fig. 2). Les lignes de recensement ont été vérifiées dès avant l'observation des premiers Traquets oreillards. Après leur arrivée, les circuits étaient effectués plus régulièrement. Le circuit 1 (comprenant moins de vignes et plus de garrigue ouverte et de maquis) était suivi tous les deux à cinq jours, plus régulièrement que le circuit 2. Les vents forts (de 60 à 120 km/h) pouvaient causer des interruptions de deux jours ou plus entre deux circuits. Les comptages duraient quatre ou cinq heures, entre 6 h et 11 h 30 GMT.

Le début de la migration d'automne a été observé sur le Causse de Thuir. En 1985, quelques visites tardives ont été effectuées sur la zone d'étude à la fin août et au début septembre pour recenser les mâles et femelles restants. A l'exception de quelques individus bagués de la population reproductrice résidente, nous avons observé des oiseaux non bagués, souvent dans des sites inhabituels, qui ont été considérés comme migrateurs de passage.

m
Roc de Majorque
Castelnou
Thuir (le Causse)
St Colombe
400
300
200
100
500 m
OUEST
EST

m
Modeloc
600
500
400
300
200
100
0
Banyuls
Mer Méditerranée
1 km

Fig. 1. — Coupe transversale de la zone d'étude de Banyuls et du Causse de Thuir.
Transversal cuts through the study area at Banyuls and the Causse of Thuir.

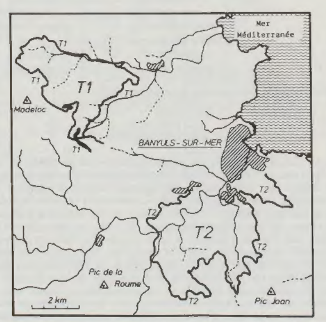


Fig. 2. — Représentation et localisation schématique des itinéraires-échantillons (1 et 2) le long desquels l'arrivée et le passage des oiseaux ont été étudiés.
Study area with census lines (1 and 2) at Banyuls, along which counts of arrival and passage of the birds were made.

TABLEAU I. — Brève description des principales caractéristiques des sites d'étude près de Banyuls et Thuir.
Short description of the study sites near Banyuls and Thuir.

Site d'étude :	Albères orientales Banyuls	Le Causse Thuir
Coordonnées :	42°29'N / 03°06'E	42°36'N / 02°43'E
Altitude :	50-656 m	170-443 m
Géologie :	Grauwacke et schiste (Cambrien)	Calcaire (Lias supérieur)
Plantes dominantes (*) :	*Asphodelus sp.*	*Aphyllanthes monspeliensis*
	Helianthemum guttatum	*Helianthemum sp.*
	Brachypodium ramosum	*Brachypodium ramosum*
	Thymus vulgaris	*Thymus vulgaris*
	Lavandula stoechas	*Lavandula latifolia*
	Daphne gnidium	*Genista scorpius*
	Calycotome spinosa	*Calycotome spinosa*
	Ulex parviflorus	*Ulex parviflorus*
	Cistus albidus	*Cistus albidus*
	C. salviaefolius	
	C. monspeliensis	*C. monspeliensis*
	Erica scoparia	*Quercus coccifera*
	Erica arborea	
	Quercus suber	
	Quercus ilex	*Quercus ilex*

(*) De végétation basse/ouverte à haute/fermée.

C. Etude de population

Sur le Causse de Thuir, 32 oiseaux adultes (20 en 1984, 12 en 1985) et 26 poussins de 9 nids en 1984 ont été marqués individuellement avec des bagues de couleur.

Les calculs des distributions de fréquence des deux morphes dans les deux zones d'étude en 1984 sont basés sur des observations répétées de mâles aux mêmes endroits et des informations complémentaires sur les individus marqués et les mâles impliqués dans des activités reproductrices. En 1984, les observations ont été menées sur les deux sites d'étude à Banyuls et sur le Causse. En 1985, les études de population ont été menées exclusivement sur le Causse. En 1985, entre l'arrivée des premiers mâles sur le site d'étude et la fin de la saison de reproduction, des observations quasi quotidiennes ont été effectuées. Les positions de tous les mâles observés ont été notées et ainsi, il a été possible de localiser presque chaque mâle avec le centre approximatif de son territoire. Seulement deux des 55 mâles territoriaux vivaient juste en dehors de la zone d'étude en 1985. 15 mâles ont été bagués. Deux mâles non bagués étaient appariés avec une femelle baguée. L'identification des mâles non bagués restants était facilitée par la coloration de leur gorge et celle de leurs régimes primaires qui est différente chez les mâles de première année et chez les oiseaux plus âgés, les premiers ayant des rémiges primaires brunes qui contrastent

en bonne lumière avec les tertiaires noires, et les seconds des ailes uniformément noires. Ces deux critères ainsi que l'observation simultanée des voisins nous ont permis dans la plupart des cas de déterminer si le même oiseau fréquentait toujours son territoire d'origine. Ces observations et notre connaissance du comportement territorial des mâles bagués nous permettent de conclure que 55 mâles territoriaux étaient présents. Les mâles qui peuvent avoir été omis devaient être cantonnés près des limites de la zone d'étude. La probabilité qu'un mâle non bagué soit remplacé par un autre de même âge et de même forme est faible et a été négligée dans le reste de ce travail.

D. Mesures de l'habitat

La zone d'étude du Causse de Thuir a été divisée en carrés de 250 × 250 m (Fig. 3). Au centre de chaque carré, le degré de couverture végétale de 0,5 m de haut ou plus a été estimé à l'aide d'une charte de référence en suivant la méthode de Prodon et Lebreton (1981).

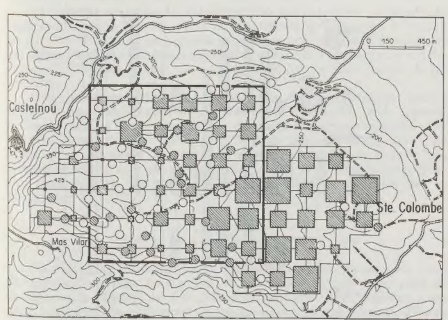


Fig. 3. — Représentation de la zone d'étude du Causse de Thuir et distribution des mâles à gorge blanche (ronds blancs) et à gorge noire (ronds hachurés). Les intersections de la grille passent par le centre des carrés unités dans lesquels le recouvrement de la végétation (représenté par les carrés hachurés) a été enregistré. Le grand carré délimité par un trait gras délimite la zone pour laquelle l'indice d'agrégation d'IWAO a été calculé.

Study area Causse near Thuir : the map shows the distribution of white (white dots) and black (hatched dots) throated males. The underlying grid runs through the centers of the unit squares from where percentage of vegetation cover (hatched squares) was recorded. The large square in bold line indicates the area used to calculate the IWAO-indices of aggregation (see text).

III — RÉSULTATS

A. Migration printanière

En 1984, le premier Traquet oreillard mâle a été vu sur le Causse le 4 avril, et le second le 6 avril près du Barcarès (B. Collin comm. pers.). Tous deux appartenaient au morphe à gorge blanche et ce n'est que 2 jours plus tard que les deux premiers mâles à gorge noire ont été notés (Fig. 4). Tandis que les mâles étaient observés régulièrement et en plus grand nombre après le 6 avril, les femelles, dont la première a été notée le 12 avril, une quinzaine de jours avant les autres, sont restées rares jusqu'à la première décade de mai. Des observations similaires ont été faites en 1985 alors que seul le circuit 1 était parcouru (Tabl. II).

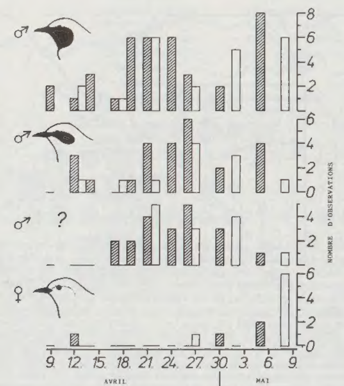


Fig. 4. — Nombre d'individus observés lors des visites effectuées sur les itinéraires-échantillons 1 (en hachuré) ou 2 (non hachuré) pour les mâles des deux morphes ou de morphes non déterminés.

The bars show the numbers of birds seen, separated for females and for each morph of the males. (?) are unidentified males, hatched bars represent birds seen on round 1, white bars birds seen on round 2.

TABLEAU II. — Nombre de Traquets oreillards observés quotidiennement le long du cheminement 1 en 1985.
Number of Black-eared Wheatears seen on the line census 1 on different days during spring 1985.

	Mâle			Femelle
Date	à gorge noire	à gorge blanche	non identifié	
07-04-85	1	—	—	—
14-04-85	3	—	—	—
21-04-85	4	2	3	2
30-04-85	7	2	—	1
05-05-85	5	2	—	7
11-05-85	3	2	—	3
Total	23	8	3	13

Le mode de migration des mâles des deux morphes n'est pas significativement différent à Banyuls (Test de KOLMOGOROV-SMIRNOV : $P = 0{,}2$; circuit n° 1, 9 avril - 5 mai) ; mais il présente une différence significative par rapport à celui des femelles (Test de KOLMOGOROV-SMIRNOV : $P < 0{,}01$, circuit n° 1, 9 avril - 5 mai), ce qui s'explique par l'arrivée tardive de ces dernières.

Une comparaison des effectifs des mâles des deux morphes notés à chaque recensement montre qu'en 1984 et en 1985 nous avons observé moins de mâles à gorge blanche que de mâles à gorge noire (1984, Test U MANN-WHITNEY : $P < 0{,}10$; 1985, Test du signe $P \leq 0{,}05$). Ceci n'est valide qu'en supposant que le grand nombre d'oiseaux de morphe non identifié en 1984 n'était pas principalement composé de mâles à gorge blanche. Cependant, la pertinence de cette supposition est soutenue par les données de 1985 (Tabl. II).

B. DÉPART DE LA ZONE DE REPRODUCTION

En 1984, nous avons eu l'impression que les mâles quittaient les zones de reproduction avant les femelles, le cas le plus évident étant celui du dernier couple (bagué), dont le mâle a disparu le 29 août plusieurs jours avant la femelle. En 1985, nous comptions 4 femelles et 6 mâles du 27 août au 2 septembre, et 10 femelles et seulement 1 mâle du 7 au 10 septembre. La différence entre ces deux séries d'observations est significative (Test exact de FISCHER : $P = 0{,}05$) et confirme que les femelles quittent les zones de reproduction après les mâles.

C. CHOIX DE L'HABITAT ET DENSITÉ

Contrastant avec le grand nombre de mâles à gorge noire observé en migration au printemps à Banyuls, un nombre encore plus grand de

mâles à gorge blanche territoriaux ou reproducteurs a été noté sur le Causse de Thuir. Nous avons quelques données comparables provenant de Banyuls et du Causse de Thuir pour 1984 : on notait 13 mâles à gorge blanche et 16 à gorge noire territoriaux à Banyuls et 27 à gorge blanche et 23 (46 %) à gorge noire territoriaux sur le Causse. Il n'y avait pas de différence significative dans la fréquence des mâles territoriaux des deux morphes entre les deux zones d'étude (χ^2 : P = 0,43). En 1985, la proportion de mâles à gorge noire était seulement de 41 % (n = 23) de l'ensemble de la population observée (n = 55).

La couverture végétale de la zone d'étude est illustrée dans la figure 3. La surface des carrés hachurés est proportionnelle à la couverture relative de la végétation au-dessus de 0,5 m (essentiellement *Quercus coccifera, Q. ilex, Genista scorpius* et *Calycotome spinosa*). Les territoires des deux morphes ont été pour la plupart trouvés dans les zones aux buissons les plus clairsemés et les plus bas, ce qui correspond aux parties les plus élevées de la zone d'étude (Fig. 5). La couverture végétale ligneuse s'accroît graduellement

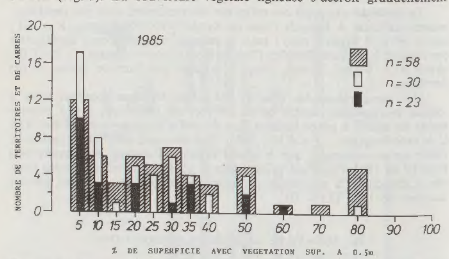


Fig. 5. — Relations entre les nombres respectifs de mâles des deux morphes et le recouvrement de la végétation ; en hachuré, le nombre de carrés dans la classe de recouvrement figurée en abscisse ; en blanc, le nombre de mâles à gorge blanche ; en noir, le nombre de mâles à gorge noire.

Frequency of unit squares (in hatches) with different degrees of vegetation covering and overlaying plots of the numbers of white (in white) and black (in black) throated males found in each habitat class. The habitat most preferred is that with the lowest degree of vegetation cover.

vers la partie basse et orientale du Causse où seulement quelques mâles territoriaux ont été observés. Les figures 3 et 5 montrent une grande tolérance envers une couverture végétale ne dépassant pas 50 à 60 %, mais les parties à végétation plus dense ne semblent avoir été occupées que si elles jouxtent une clairière. Ces données préliminaires ne nous ont pas permis de trouver de différence entre les localisations des deux morphes en ce

qui concerne la couverture végétale (13 mâles de chaque morphe étaient établis dans des zones à couverture végétale inférieure ou egale à 15 %, tandis que 17 mâles à gorge blanche et 10 à gorge noire occupaient les zones à végetation plus dense) (Test exact de FISCHER : non significatif).

En 1985, nous avons localisé 53 mâles territoriaux dans les 58 carrés de notre zone d'etude et deux à l'exterieur (Fig. 3) Les mâles a gorge noire semblent être concentrés le long des fortes pentes à la limite sud et dans la partie centrale de la zone d'etude. Le mode de distribution des deux morphes a ete testé avec le test d'agregation d'IWAO (*in* SOUTHWOOD 1978, MUHLENBERG 1976), où des indices égaux à l'unite indiquent une distribution au hasard, des indices inférieurs une distribution régulière et superieurs une distribution agregative. Nous avons choisi le plus grand carre possible compose de 36 unités couvrant la partie principale de la zone d'étude. Les indices de tous les mâles regroupés et des deux morphes pris séparément sont presentés au tableau III pour, respectivement, les 36 carrés unite, les 9 quadrats de 4 unités et les 4 quadrats de 9 unites au

TABLEAU III. — Comparaison des indices d'agregation *(p)* des mâles territoriaux par ordre croissant de taille des carres L'asterisque indique l'agregation de males a gorge noire à l'echelle de carrés d'environ 1/4 de km²
Comparison of aggregation indices *(p)* of territorial males for increasing square sizes The asterix indicates aggregation for black throated males with an aggregation size of approximately 1/4 km².

Surface	Indices d'agrégation d'IWAO (P)		
	mâles à gorge noire	mâles à gorge blanche	tous les mâles
36 carrés, 250 × 250 m²	1 08	0 27	0 66
9 carres, 500 × 500 m²	1 39*	0 86	0 93
4 carres, 750 × 750 m²	0 86	0 95	1 01

sein du grand carré limite par les lignes épaisses dans la figure 3. Au niveau des carrés unité, tous les mâles présentent une distribution regulière, conséquence probable de leur territorialite Pris séparément, les mâles à gorge blanche présentent aussi une distribution regulière, tandis que les mâles a gorge noire tendent à s'agréger lorsque l'on considère des carrés de 500 × 500 m. Cette surface doit correspondre a peu près à la taille de l'agregat puisque P est plus petit pour les 4 grands carres (750 × 750 m). Pour les grands carrés, chaque morphe et les deux morphes ensemble présentent approximativement des distributions aléatoires.

La densité d'ensemble des mâles territoriaux sur le Causse était de 14,6 mâles par km² (ou 6,8 ha par mâle). Cette densité variait de 1 mâle pour 4,5 ha sur les crêtes recouvertes de peu de végétation à 1 mâle pour 9,9 ha dans les zones à couverture vegetale supérieure à 30 % (Fig. 5). Il est probable que la taille reelle des territoires ait été plus petite car les endroits favorables, même avec une vegetation relativement ouverte, ne semblaient pas tous occupés.

IV — DISCUSSION

Il existe peu d'informations concernant le système de migration des traquets du genre *Oenanthe* à l'exception du Traquet motteux *O. œnanthe* (DORKA 1966, ZINK 1973), et du Traquet isabelle *O. isabellina* (ROBEL 1981). On possède nombre de mentions éparses de Traquets oreillards hors de leurs domaines réguliers d'hivernage et de reproduction, mais pas d'étude systématique de leur système migratoire, à l'exception de quelques informations générales sur la migration à Gibraltar (CORTES *et al.* 1980) où les premiers migrateurs printaniers sont notés dans la seconde moitié de mars, le passage principal en avril et les derniers migrateurs à la mi-juin. En automne, la migration commence tôt en août et se poursuit jusqu'à la mi-octobre avec les passages les plus importants entre la mi août et la mi-septembre. Pour COMPANYO (1863), ces oiseaux sont observés dans les plaines de Perpignan (Roussillon) après la saison de reproduction en août, ce qui indique qu'ils sont déjà en migration.

Les données présentées ici sont apparemment les premières rassemblées systématiquement concernant la migration printannière du Traquet oreillard vers son site de reproduction. Malheureusement, Banyuls n'est pas l'endroit idéal pour ce type d'étude. Située près de la côte méditerranéenne, la zone rassemble une importante population reproductrice locale. Nous avons donc décidé de faire des transects, en prenant le risque de compter plusieurs fois les mêmes oiseaux. Il est fort probable que bon nombre des individus ont été vus aux mêmes endroits plusieurs jours d'affilée. Ce n'est qu'occasionnellement que 2 migrants ont été observés de concert. Certains mâles apparemment sédentaires ont ensuite niché aux mêmes endroits. La plupart des mâles chantaient également, ce qui ne veut pas forcément dire que tous étaient cantonnés, puisque de nombreux oiseaux qui chantaient n'ont jamais été revus et qu'il est établi que les mâles chantent en migration (THIBAULT 1983). Cet amalgame d'oiseaux migrants et cantonnés n'a aucune incidence sur les données concernant l'arrivée des deux morphes sur leurs sites de reproduction. Mais l'étude du flux migratoire en tant que tel devrait être effectuée d'un bon point de passage, ou du moins dans une zone propice au stationnement des oiseaux mais dépourvue de population reproductrice, et ce pendant un nombre d'années d'autant plus grand que le nombre d'observations annuelles est faible.

Nos données de Banyuls n'indiquent pas de différences entre les 2 morphes dans les dates d'arrivée ou de passage migratoire printanier. Les femelles arrivent significativement plus tard que les mâles, comme l'avaient noté PANOV (1974) et WHITAKER (1905). Nos observations montrent qu'en automne elles partent également plus tard que les mâles. A leur arrivée, les mâles ont à établir et à consolider leurs territoires. En arrivant plus tardivement, les femelles évitent toute implication directe dans cette phase et peuvent immédiatement choisir un mâle ou un territoire de qualité donnée ou une combinaison de ces deux critères. Et, de fait, nous n'avons jamais observé de femelle impliquée dans une dispute territoriale. En raison de leur taux de mortalité probablement supérieur à celui des mâles, elles trouve-

ront toujours un conjoint et auront la possibilité de choisir entre différents territoires. Ceci est confirmé par l'observation, au cours des deux saisons de reproduction étudiées, de mâles non appariés. Il est plus difficile de trouver une explication raisonnable au départ plus tardif des femelles. Cependant, s'investissant plus dans la reproduction, elles muent plus tardivement que leurs partenaires. Si les Traquets oreillards se comportent sur les lieux d'hivernage comme les autres traquets migrateurs, un séjour prolongé sur les lieux de reproduction n'apparaît pas devoir être désavantageux. Le choix des territoires hivernaux paraît en effet moins crucial. N'étant pas liés à un point fixe tel que le nid, ces territoires peuvent être abandonnés à tout moment pour d'autres sites plus avantageux (DITTAMI 1981, LEISLER *et al* 1983).

La rareté des observations diurnes d'individus en migration permet de penser que, à l'instar du Traquet motteux (DORKA 1966), le Traquet oreillard migre probablement de nuit. Les individus observés en migration l'ont été le matin. Ils venaient probablement d'arriver de la mer et cherchaient un endroit favorable pour passer la journée. BIEBACH (comm. pers.), qui a étudié la migration de différents passereaux dans le désert égyptien, a observé durant le jour des Traquets oreillards qui disparaissaient au cours de la nuit pour être remplacés au matin par d'autres individus. On ignore quelle est la proportion d'individus qui préfèrent migrer par la mer Méditerranée ou par la péninsule Ibérique. MUNTANER et CONGOST (1984) citent le Traquet oreillard comme un migrateur régulier mais peu abondant à Minorque (Baléares) alors que CORTES *et al.* (1980) le donnent comme « régulier et abondant » en migration à Gibraltar.

Comme les autres traquets, le Traquet oreillard préfère les milieux ouverts avec une forte proportion de sol nu favorisant la chasse au sol et à l'affût. Pour PANOV (1974), les Traquets oreillards de l'est de la Transcaucasie fréquentent les versants secs avec une préférence pour les parties proches du fond des vallées ou de canaux d'irrigation. Ils ne sont cependant pas absents des zones semi-désertiques, mais leurs densités y sont 2 ou 3 fois plus faibles que dans les zones moins arides voisines. Une description détaillée de leur habitat est donnée par CORNWALLIS (1975). Tous les territoires sont situés sur des pentes douces (10 %), fortes (39 %), ou mixtes (51 %). Ils sont relativement caillouteux et rocheux, mais le couvert végétal tend cependant à y être plus riche que sur ceux d'autres traquets iraniens : « Tous étaient situés dans la zone de forêt xérophile et la plupart se trouvaient dans des secteurs légèrement boisés, principalement dominés par les chênes ou quelquefois par d'autres espèces telles que les pistachiers, les amandiers ou les genévriers ». Ils existent dans tous les types de milieux, des zones déboisées couvertes de buissons et d'arbres isolés jusqu'à des zones entièrement boisées. Des observations analogues ont été effectuées par PRODON (1979) pour les populations des Pyrénées-Orientales où l'espèce est observée des pelouses jusqu'aux maquis clairs. De façon plus précise, PRODON et LEBRETON (1981) montrent que le long d'un gradient de végétation allant des pelouses aux forêts, le Traquet oreillard disparaît lorsque le couvert de la strate de végétation supérieure à 0,5 m excède 50-60 %. Ces chiffres sont confirmés par nos résultats. CORNWALLIS (1975) considère

que 3 facteurs interviennent dans le choix de l'habitat : présence de sol nu, présence de couvert pour le site de nidification et présence de sites de perchage. Nous pensons également que la présence de sol nu et de perchoirs élevés pour la chasse des insectes au sol sont des caractères essentiels de son habitat. Le couvert pour le site du nid est important, mais abondant dans tous les types de milieux, il n'est certainement pas un facteur limitant dans notre zone d'étude. En revanche, la présence de pentes est un facteur important pour le Traquet oreillard. Ceci est évident dans les Pyrénées Orientales. Dans la plaine du Roussillon, il semble nicher uniquement localement (PRODON 1979, G.O.R. 1985) alors que dans les collines environnantes des Pyrénées et des Corbières, il est commun (COMPANYO 1863, et observations personnelles). Des observations similaires ont été faites par d'autres auteurs (WHITAKER 1905, HOLLOM 1955, WADLEY 1951, WHITERBY *et al.* 1949, LOSKOT 1983). La seule exception semble être la population de la Crau, installée dans une plaine caillouteuse rigoureusement plate (HOFFMANN 1958). Les densités semblent toutefois y être très faibles, les oiseaux étant localisés près des tas de pierres.

La seule différence que nous ayons observée dans l'utilisation de l'habitat est la tendance des mâles à gorge noire à s'agréger alors que les mâles à gorge blanche sont répartis de façon uniforme ou aléatoire. Bien que nous n'ayons pas réussi à trouver des différences dans le choix de l'habitat ou dans les fréquences de distribution à Banyuls et sur le Causse, de telles différences pourraient exister ailleurs. SUAREZ (1979) distingue 3 types d'habitats dans deux localités espagnoles : un type de garrigue claire, une brousse ouverte et un maquis avec présence d'arbres. Dans ce dernier, les mâles à gorge blanche sont les plus communs alors que dans le premier ce sont les mâles à gorge noire. Malheureusement, ces différences ne proviennent pas d'une même localité et d'autres facteurs — situation géographique différente ou différences dans des conditions climatiques — peuvent être intervenus. Des observations similaires ont été faites au Tchad où les mâles à gorge blanche semblent visiter plus fréquemment les parcs et les jardins alors que les mâles à gorge noire préfèrent les zones arides à végétation moins dense (SALVAN 1968). D'autres recherches seraient toutefois nécessaires.

Les difficultés à détecter des différences dans l'habitat des deux morphes peuvent être partiellement dues à la forte fidélité au site de nidification. D'autre part, les jeunes mâles ne peuvent probablement pas occuper les meilleurs territoires, détenus par les mâles plus âgés, et sont contraints à s'installer dans des habitats marginaux. Si malgré cela ils réussissent à se reproduire, ils auront tendance à retourner sur le même site la saison suivante, alors que les mâles (et femelles) qui auront échoué essaieront, indépendamment de leur âge, de s'installer sur un territoire de meilleure qualité. Ceci pourrait expliquer pourquoi 2 oiseaux adultes (1 femelle et 1 mâle) se déplacèrent, en 1985, de la périphérie, où ils avaient niché en 1984, vers le centre de la zone d'étude. Ni l'un ni l'autre n'avaient niché avec succès en 1984. L'âge des mâles semble ainsi être un critère essentiel à prendre en compte dans de futures recherches.

REMERCIEMENTS

Cet article a été présenté au Colloque d'ornithologie méditerranéenne, Montpellier 1985.

Cette étude a été soutenue par une bourse du C N R S. Les Professeurs, Dr W. WICKLER et Dr E. GWINNER, n'ont pas ménagé leur soutien. Nous tenons à remercier également J. PERRINO et C. BOCK pour leur assistance sur le terrain et le personnel de la station terrestre du Laboratoire Arago, J. P. CLARA et P. SALVY pour leur aide multiforme. F. SCHWABL BENZINGER a tracé les figures.

SUMMARY

The polymorphism observed in the Wheatears of the genus *Oenanthe* has not yet received a fully satisfactory answer. In order to detect if the dimorphism observed for males *O. hispanica* is accompanied by ecological differences the study of a mixed population of about 50 males was undergone near Thuir (Eastern Pyrenées). A 3.6 km² quadrat was established, part of the population ringed and the territorial individuals maped. This work was completed by the study of the spring migration of the species with the help of two line censuses regularly visited in the country off Banyuls.

The proportion of territorial males of the two morphs does not differ significantly between the Banyuls area and the quadrat of Thuir.

We have not observed any difference in the arrival dates of males from both morphs. Females however arrive significantly later than males (about 1-2 weeks).

Both sexes undertake separately the post breeding migration, males leaving the breeding grounds first.

The distribution of the territories in relation to the vegetation cover of bushes (height over 0.5 m) has been analysed.

The only difference that we could find between the two morphes concerns their spatial distribution on the Causse of Thuir : the white throated birds seem to be randomly or uniformly distributed and the black throated birds show an aggregative distribution with territories concentrated near the southern slopes of the Causse and in the central part of the quadrat.

An interpretation of any ecological differences between the morphs should also take into account effects of female's choice, as well as between years territory tenacity of the birds.

RÉFÉRENCES

ARAGÜES, A. (1981) — Algo sobre la proporcionalidad de las formas de *Oenanthe hispanica*. *Ardeola*, 28 : 144-145.

BROOKE, M. de L. (1979) — Differences in the quality of territories held by wheatears *(Oenanthe oenanthe)*. *J. Anim. Ecol.*, 48 : 21-32.

COMPANYO, L. (1863) — *Histoire Naturelle du Département des Pyrénées Orientales*. Perpignan, Alzine, vol. 3 : 148 pp.

CORNWALLIS, L. (1975) — *The comparative ecology of eleven species of wheatear* (*Genus* Oenanthe) *in S W. Iran*. Ph. D., University of Oxford, Edward Grey Institute of Field Ornithology.

CORTES, J.E., FINLAYSON, J.C., MOSQUERA, M.A., et GARCIA, E.F.J. (1980). — *The birds of Gibraltar*. Gibraltar Bookshop.

DITTAMI, J. (1981). — Observations on wintering wheatears in burned grass areas at Lake Nakuru. *Die Vogelwarte*, 31 : 177-178.

DORKA, V. (1966). — Das jahres und tageszeitliche Zugmuster von Kurz und Langstreckenziehern nach Beobachtungen auf den Alpenpassen, Col Bretolet/Wallis. *Orn. Beob.*, 63 : 165-223.

G.O.R. (1985). — Liste provisoire des oiseaux des Pyrenees Orientales. *La Melanocephale*, 3 : 41 p.

HAFFER, J. (1977). — Secondary contact zones of birds in Northern Iran. *Bonn zool. Monographien*, 10 : 64 p.

HOFFMANN, L. (1958). - An ecological sketch of the Camargue. *Br. Birds*, 51 : 321-350.

HOLLOM, P.A.D. (1955). — A fortnight in South Turkey. *Ibis*, 97 : 1-17.

JONSSON, L. (1982). — *Birds of the Mediterranean and Alps*. London : Croom Helm.

LEISLER, B., HEINE, G., et SIEBENROCK, K.H. (1983). — Einmischung und interspezifische Territorialitat uberwinternder Steinschmatzer *(Oenanthe isabellina, O. oenanthe, O. pleschanka)* in Kenia. *J. Ornithol.*, 124 : 393-413.

LOSKOT, V.M. (1983). — (Biology of the eastern Black-eared Wheatear *Oenanthe hispanica melanoleuca* (Guld.) in U.S.S.R.). *Trudy Zool. Inst. Leningrad*, 116 : 79-107 (en russe).

MAYR, E., et STRESEMANN, E. (1950). — Polymorphism in the Chat genus *Oenanthe (Aves). Evolution*, 4 : 291-300.

MUHLENBERG, M. (1976). — *Freilandokologie*. Heidelberg : UTB 595, Quelle et Meyer.

MUNTANER, J., et CONGOST, J. (1984). — Avifauna de Menorca. *Treb. Mus. Zool. Barcelona*, 1, 2nd ed. : 1-205.

PANOV, E.N. (1974). — *Die Steinschmatzer*. Wittenberg Lutherstadt : Neue Brehm Bucherei 482, Ziemsen.

PRODON, R. (1979). — Le Traquet oreillard *Oenanthe hispanica* (L.) et le Traquet rieur *Oenanthe leucura* (Gm.) (Passeriformes, Muscicapidae, Turdinae). Documents pour un atlas zoogeographique du Languedoc Roussillon, 3.

PRODON, R., et LEBRETON, J.D. (1981). — Breeding avifauna of a Mediterranean succession : the holm oak and cork oak series in the eastern Pyrenees. 1. Analysis and modelling of the structure gradient. *Oikos*, 37 : 21-38.

ROBEL, D. (1981). — Zieht der Isabellsteinschmatzer, *Oenanthe isabellina* (Temm.), auch westlich des Schwarzen Meeres ? *Beitr. Vogelk.*, 27 : 222-224.

SALVAN, J. (1968). — Contribution à l'étude des oiseaux du Tchad. *L'Oiseau et R.F.O.*, 38 : 249-273.

SOUTHWOOD, T.R.E. (1978). — *Ecological methods*. 2nd ed. Londres : Chapman et Hall.

SUAREZ, F. (1979). — *Biologia reproductiva de la Collalba rubia* (Oenanthe hispanica *L.*). Madrid : Memoria Univ. Complutense.

THIBAULT, J.C. (1983). — *Les oiseaux de la Corse*. Paris : De Gerfau Impression.

WADLEY, N.J.P. (1951). — Notes on the birds of central Anatolia. *Ibis*, 93 : 63-89.

WHITAKER, J.I.S. (1905). — *Birds of Tunisia*. London.

WITHERBY, H.F., JOURDAIN, F.C.R., TICEHURST, N.F., et TUCKER, B.W. (1949). — *Handbook of British Birds*, vol. 2 : 154-160.

WOLTERS, H E (1975 82). — *Die Vogelarten der Erde.* Hamburg · Parey.
ZINK, G (1973) *Der Zug europaischer Singvogel,* I Moggingen

V H : *Laboratoire Arago, F-66650 Banyuls sur-Mer* et *Max Planck Institut fur Verhaltensphysiologie, D-8138 Seewiesen and Andechs. Adresse actuelle : Zollstockweg 35, D-7118 Kunzelsau.*
P. M : *rue J. Kessel, F-66750 St Cyprien.*
R. P. : *Laboratoire Arago, F-66650 Banyuls-sur-Mer*

L'Ichkeul (Tunisie), quartier d'hiver exceptionnel d'Anatidés et de foulques. Importance, fonctionnement et originalité

par A. TAMISIER, P. BONNET, D. BREDIN, A. DERVIEUX, M. REHFISH, G. ROCAMORA et J. SKINNER

Ichkeul (Tunisia), an exceptional wintering quarter of Anatidae and coots Importance, working and originality. Ichkeul's lake is characterized by alternations both in level and salinity typical of a mediterranean lagoon. Largest permanent wetland of Maghreb, it is the most important wintering quarter of Anatidae in north Africa Its carrying capacity depends on water level and food availability Security seems to be the factor responsible for the very high bird density

I. INTRODUCTION

Le lac de l'Ichkeul (nord de la Tunisie) apparaît depuis quelques années comme une vaste zone humide dont on découvre la valeur en tant que milieu naturel de grande richesse (ZOUALI 1975, HOLLIS 1977, 1986, OUAKAD 1982, EL GHEZAL 1982, 1984, BREDIN *et al.* 1986). Lac de 9 000 ha, très faiblement profond (moyenne : 1,5 m), alimenté en eau douce par 5 oueds principaux qui le remplissent en automne et en hiver, il communique librement avec la mer à travers le lac de Bizerte auquel il est relié par l'oued Tindja (Fig. 1). En hiver, les hauts niveaux (cote comprise entre 0,12 et plus de 2 m) le font se déverser dans la mer. Au printemps et en été, la forte évaporation fait baisser le niveau en-dessous de la cote 0,12 et l'eau de mer y pénètre. Cette double alternance de niveaux (hauts en hiver, bas en été) et de salinité (faible à nulle en hiver, forte en été jusqu'à plus de 20 g/l), typique des lagunes méditerranéennes, est sans doute une de ses principales caractéristiques (BREDIN *et al.* 1986).

Sur les rives sud-est, sud et ouest du lac, les marais périphériques couvrent 3 à 4 000 ha et précèdent les zones de culture (prairies et céréales) qui bordent également le lac au nord et à l'est. Une bande de roseaux *Phragmites communis* marque la séparation entre le lac — où des herbiers immergés de potamots *Potamogeton pectinatus* et de ruppias *Ruppia cir-*

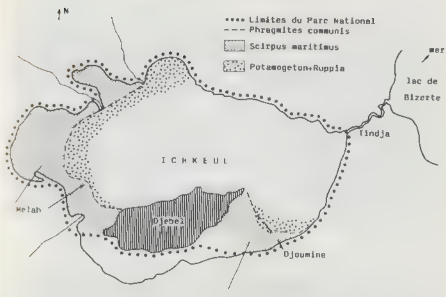


Fig. 1. — Le lac de l'Ichkeul
Ichkeul's lake

rhosa s'étalent sur des surfaces variant de 500 à 3 000 ha selon les périodes de l'année et les années (HOLLIS *et al* 1983) — et les marais où les scirpes *Scirpus lacustris*, puis *Scirpus maritimus*, précèdent les étendues à salicornes *Salicornia arabica* et les pelouses à *Hordeum maritimum*. L'Ichkeul, ensemble indissociable « lac + marais », constitue un quartier d'hiver remarquable par la taille des effectifs qu'il reçoit : 100 à 200 000 oiseaux pendant les années 70 avec 3 espèces majeures (Canard siffleur *Anas penelope*, Fuligule milouin *Aythya ferina* et Foulque macroule *Fulica atra*) pour 80 % du peuplement, et une quatrième l'Oie cendree *Anser anser* pour environ 5 à 10 000 individus (SMART comm. pers.). C'est le plus important quartier d'hiver d'Afrique du Nord.

L'Ichkeul, le plus grand plan d'eau permanent du Maghreb, a été érigé en Parc National dès 1980, inscrit sur les listes du patrimoine mondial de l'UNESCO et de la Convention de Ramsar, et classé Réserve de la Biosphère. Seul site au monde à bénéficier de ces 4 mesures de protection, il est donc rapidement devenu un célèbre « monument de la nature ». Mais simultanément, le gouvernement tunisien decide, dans le cadre du Plan National de développement du nord du pays, de construire 6 barrages sur les oueds qui alimentent le lac afin de favoriser la production agricole locale, de fournir de l'eau potable aux habitants de Bizerte et de Tunis et d'assurer l'irrigation des orangeraies du cap Bon et de permettre d'en accroître la superficie.

Un groupe de recherche pluri-disciplinaire, constitué à la demande de la sous-direction de l'Environnement Tunisien, dans le cadre d'une collaboration entre l'University College of London (U.C.L.), le Ministère de l'Envi

ronnement Français et le C.N.R.S, coordonne alors une « étude d'impact » *a posteriori* destinée à évaluer les conséquences de la construction des barrages sur le fonctionnement du lac et l'efficacité des aménagements compensatoires prévus (écluse, digue...). Les réunions contradictoires tenues à Tunis, Paris et Londres suscitées par cette situation, autant que les résultats proprement dits de l'étude, vont largement contribuer à faire sortir l'Ichkeul de l'ombre.

La présente note résume brièvement les résultats les plus importants acquis dans ce cadre sur le fonctionnement du lac en tant que quartier d'hiver pour les Anatidés et les foulques. Ces résultats proviennent d'observations réalisées au cours de 3 saisons d'hivernage (septembre-octobre à mars) de 1982-83 à 1984-85 où ont alterné les dénombrements, les analyses de distribution et les études de bilans d'activité (BREDIN *et al.* 1986, ROCAMORA 1984, ROCAMORA et SKINNER 1984, BONNET et REHFISH 1985).

II. RÉSULTATS

Dès le mois de septembre, les premiers migrateurs sont à l'Ichkeul (Fig. 2) et la taille maximale du peuplement, de l'ordre de 150 000 individus, est atteinte entre la fin novembre et la fin décembre. Les effectifs s'effondrent ensuite rapidement puisqu'à la mi-janvier, ils ne représentent plus que la moitié des valeurs antérieures. Des variations interviennent selon les années, fréquemment corrélées avec les variations de niveaux d'eau (voir plus loin). Trois espèces représentent régulièrement 80 à 90 % des effectifs

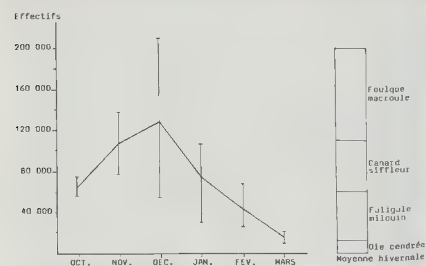


Fig. 2. — Taille et composition moyenne du peuplement d'Anatidés et de foulques hivernant à l'Ichkeul (1982-83 à 1983-84).
Population size and average frequencies of the Anatidae and coots wintering at Ichkeul (1982-83 through 1983-84).

(Canard siffleur, Fuligule milouin et Foulque macroule), l'Oie cendrée représentant la quatrième espèce caractéristique du peuplement avec 5 à 13 000 individus. D'une année à l'autre et d'un mois à l'autre, cette composition spécifique peut varier fortement, mais ces 4 espèces restent toujours quantitativement dominantes, comme cela était le cas au cours de la décennie précédente. Les Sarcelles d'hiver *Anas crecca*, les Canards pilets *A. acuta* et souchets *A. clypeata* sont représentés par quelques milliers d'individus (maximum 7 à 8 000 pour les Sarcelles d'hiver) alors que les Canards colverts *A. platyrhynchos*, présents en petits nombres au début de la saison (1 000 à 1 500), semblent disparaître ensuite. D'un point de vue faunistique, on note la présence régulière de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* (quelques dizaines).

La distribution diurne de l'ensemble du peuplement sur l'Ichkeul est particulièrement intéressante (Fig. 3). Les Oies cendrées occupent seulement les marais (surtout Djoumine et Melah) alors que les Canards siffleurs,

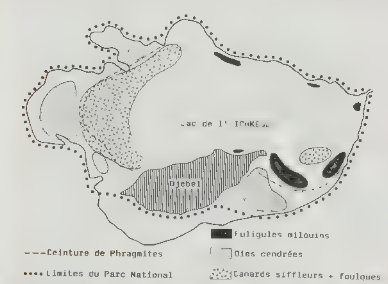


Fig. 3. — Distribution moyenne des 4 espèces principales pendant le jour sur l'Ichkeul. Les oies sont les seules à exploiter régulièrement les marais de scirpes à l'extérieur de la ceinture de roseaux, les 3 autres espèces sont sur le lac au niveau des herbiers de potamots et de ruppias.

Average distribution of the four main species in day time on Ichkeul. Only geese regularly exploit the marshes of *Scirpus* out of the reeds belt, the other three species are on the lake around potamots and ruppias.

les Fuligules milouins et les foulques sont sur le lac, essentiellement regroupés sur les secteurs sud-est, ouest et sud-ouest, c'est-à-dire précisément au niveau des herbiers immergés de potamots et de ruppias. Ici comme dans tous les quartiers d'hiver, la concentration des effectifs est considérable : en moyenne 80 % des effectifs de canards et de foulques est supportée à tout moment par moins de 20 % de la surface du lac. La baie du Melah abrite

généralement tout l'hiver une bande plurispécifique (surtout Canards siffleurs et foulques) de 30 à 60 000 individus. Les Canards milouins forment par ailleurs des bandes monospécifiques importantes dans la baie du Djoumine et de plus petites le long des rives nord et sud du lac. Ces données sont suffisamment stables dans le temps pour que l'on puisse considérer qu'elles illustrent un réel partage de l'espace pour l'essentiel des effectifs entre les Oies cendrées, les Fuligules milouins et l'association Canards siffleurs-foulques.

Les activités diurnes des 4 espèces, mesurées pendant tout l'hiver, font ressortir en moyenne trois stratégies différentes (Fig. 4). Chez les Oies cendrées et les Canards siffleurs, l'alimentation occupe la moitié de la journée,

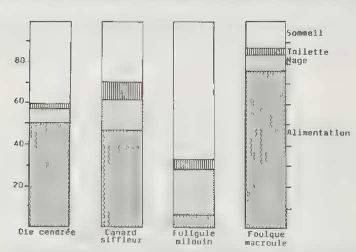


Fig. 4. — Actogrammes diurnes moyens des 4 espèces, en pourcentage de la durée d'éclairement du jour (environ 10 à 12 heures).
Average diurnal actograms of the four species, in percent of daylight time (about 10 to 12 hours).

le reste du temps étant consacré avant tout au sommeil. Chez les Fuligules milouins, l'activité diurne dominante est très largement le sommeil (60-70 % du temps) alors que l'alimentation est une activité mineure. Inversement, les foulques passent la plus grande partie du jour à se nourrir et consacrent 30 % du temps aux autres activités.

L'importance de l'alimentation diurne chez 3 espèces est mise en relation avec leur régime alimentaire classiquement végétarien, quoique cela n'ait pas été rigoureusement démontré à l'Ichkeul pour les Canards siffleurs et les Fuligules milouins. Toutefois la juxtaposition des données de distribution et d'activités nutritives conforte cette idée. Les oies se nourrissent à partir des bulbes de Scirpes maritimes dans les marais qu'elles occupent tout le jour, les Canards siffleurs et les foulques exploitent simultanement, quoique avec des intensités et des comportements différents, les herbiers de potamots-ruppias sur lesquels ils stationnent la plupart du temps. En revanche la distribution des Fuligules milouins est moins dépendante de

celle des herbiers, ces oiseaux s'alimentant très peu le jour. Cependant ils sont connus pour leur spécialisation sur les bulbes de *Potamogeton pectinatus* qu'ils obtiennent en fouillant la vase. Et il est vrai que les quelques Fuligules milouins en activité alimentaire plongent et réapparaissent avec le bec et la tête couleur de vase.

Les observations crépusculaires (soir) ont révélé des déplacements réguliers de presque toutes les Oies cendrees vers le lac et pratiquement jamais vers l'extérieur, des déplacements réguliers pour un nombre limité de Fuligules milouins (moins de 10 000) vers le lac de Bizerte, et très peu de déplacements de Canards siffleurs (quelques centaines irréguliers) généralement vers le lac de Bizerte. Les vols du matin sont observés en sens inverse. Plusieurs sorties nocturnes ont permis de vérifier que les Canards siffleurs, les foulques et les Fuligules milouins sont effectivement sur le lac pendant la nuit, adoptant une distribution peu différente de celle du jour, c'est-à dire sur les herbiers de potamots-ruppias.

Hormis quelques données ponctuelles, nous n'avons pu obtenir de bilans d'activités nocturnes à cause de problèmes pratiques d'accessibilité aux gagnages. Il semble toutefois raisonnable d'estimer que, compte tenu du petit nombre d'heures passées à s'alimenter pendant le jour, les Canards siffleurs et les Fuligules milouins doivent passer l'essentiel de la nuit à se nourrir. Les premiers sont en effet connus pour devoir consacrer 11 à 15,30 heures par 24 h a l'alimentation en hiver (CAMPREDON 1981) et les seconds au moins 6 à 7 heures (KLIMA 1966) et probablement plutôt 7 à 8 heures. Pour les foulques, la question n'est pas très claire et l'on ne dispose malheureusement pas encore de références hivernales utilisables ici. Il ne serait pas surprenant qu'elles consacrent une partie de la nuit à se nourrir, car les 8 à 10 heures utilisées pendant le jour ne sont probablement pas suffisantes pour un herbivore (PAULUS 1986).

Ainsi le partage de l'espace observé précédemment se double d'un partage des ressources alimentaires entre les Oies cendrées, les Fuligules milouins et l'association Canard siffleur-foulques, et d'une répartition différente de l'occupation du temps. On remarque par ailleurs que les Fuligules milouins sont les seuls à « sortir » des limites du Parc National et seulement pour une partie d'entre eux. Les 3 espèces dans la totalité de leurs effectifs, et les Fuligules milouins pour environ les 2/3 d'entre eux, parviennent à satisfaire la totalité de leurs exigences spatiales et alimentaires sur la même localité *s.l.* constituée par l'ensemble lac + marais de l'Ichkeul. Enfin la notion d'Unités Fonctionnelles considérée comme un modèle d'exploitation d'un quartier d'hiver par les Anatidés (TAMISIER 1985 *b*) n'a plus ici beaucoup de signification pour les Canards siffleurs puisque remise et gagnages y sont confondus dans l'espace.

III. DISCUSSION

L'Ichkeul supporte donc à lui seul la charge quasi totale de ce peuplement d'oiseaux d'eau et l'on doit s'interroger sur la nature des facteurs

qui en limitent la taille. Si ces facteurs sont d'origine locale, leur intervention doit se manifester par des chutes d'effectifs précédées ou non de modifications comportementales chez les oiseaux (distribution ou bilans d'activités). L'analyse des variations d'effectifs a montré en effet que ceux-ci diminuent au plus tard à la mi-janvier, mais parfois dès la fin novembre ou en decembre et dans ces derniers cas en corrélation avec l'élevation brusque des niveaux d'eau qui rend les herbiers immergés du lac et des marais beaucoup moins accessibles aux oiseaux. Le premier facteur limitant semble donc être le niveau d'eau et son seuil d'intervention varie avec les espèces (BREDIN *et al.* 1986), mais il agit dans tous les cas directement sur la disponibilité des ressources alimentaires. Aux plus fortes valeurs, l'inondation totale s'accompagne de derangements importants de la part des pêcheurs, chasseurs et bergers qui exploitent alors massivement les zones périphériques du Parc National. Ce facteur derangement, quoique secondaire, n'est certainement pas negligeable et il est donc etroitement corrélé avec le premier.

Par ailleurs, le départ régulier de la moitié des canards et des foulques au plus tard à la mi-janvier, quels que soient les niveaux d'eau, a lieu simultanément a une diminution considérable de l'importance des herbiers de potamots et ruppias du lac : ceux-ci mesurés de façon sommaire et à titre indicatif le long de 3 transects en novembre, janvier et avril de la saison 1984-85, perdent en effet près de 70 % de leur masse entre les deux premières dates, et sensiblement moins ensuite (BONNET et REHFISCH 1985). Ces 2 evénements simultanés (diminution des effectifs d'oiseaux et des herbiers) sont vraisemblablement liés par une relation causale : sous reserve de vérifications ultérieures, l'importance des ressources alimentaires semble donc être le second facteur limitant.

En tout état de cause, le départ de 70 000 a 100 000 oiseaux, surtout quand il intervient dès le début de l'hiver, pose la question de leur destination car il est fort peu vraisemblable qu'ils rejoignent à cette époque les zones humides du continent européen. Le complexe d'El Kala (Algérie), situé près de la frontière tunisienne, peut recevoir certainement quelques milliers d'oiseaux (SKINNER et SMART 1984), mais pas la totalité de ceux ayant quitté l'Ichkeul.

Enfin tout observateur familier des quartiers d'hiver d'Anatidés et de foulques ne manque pas de noter la très forte densité des oiseaux a l'Ichkeul, temoin d'une capacité d'accueil peu ordinaire. La comparaison avec les données des Marismas du Guadalquivir (Espagne), de la Camargue et des étangs du Languedoc Roussillon (sud de la France) conforte largement cette idée (Fig. 5), quand bien même les valeurs utilisées sont davantage des ordres de grandeur que de veritables moyennes (ATKINSON-WILLES 1974). L'Ichkeul reçoit à surface égale 5 à 7 fois plus d'oiseaux d'eau que les autres zones citées, dont les deux premieres sont pourtant considérées comme des hauts lieux de l'hivernage des Anatidés (les etangs du Languedoc et du Roussillon n'abritent pratiquement que des foulques). Plusieurs paramètres peuvent expliquer cette forte disparité, notamment la productivité végétale qui assure le support alimentaire du peuplement, et le dérangement. Il n'est pas établi que la production des herbiers de potamots et de ruppias à l'Ichkeul soit plus forte que dans les zones septentrionales, mais on sait

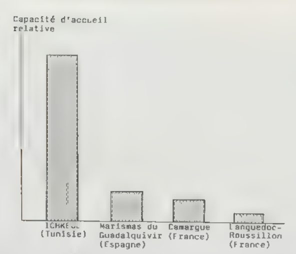


Fig. 5. — Comparaison des densités relatives des peuplements d'Anatidés et de foulques hivernant sur 4 grandes zones humides du bassin occidental de la Méditerranée. L'Ichkeul bénéficie d'une protection totale alors que les 3 autres régions supportent une pression de chasse croissante, maximale sur le Languedoc Roussillon où les rares oiseaux présents sont essentiellement des foulques.

Relative densities of the Anatidae and coots populations wintering on the four main humid zones of the western Mediterranean. Protection is total in Ichkeul, while in the other three regions hunting pressure is increasing, being maximal in Languedoc Roussillon where the rare birds are essentially coots.

que, pour *Potamogeton pectinatus*, elle est affaiblie par les taux de salinité relativement élevés qui caractérisent l'Ichkeul pendant environ la moitié du cycle annuel (TEETER 1965, HOLLIS *et al.* 1983). Pour *Ruppia cirrhosa*, les valeurs comparatives obtenues par VERHOEVEN (1980) en Finlande, en Hollande et en Camargue ne font état d'aucune différence en dépit des forts écarts de latitude entre ces régions. S'il est vrai que cette hypothèse (liée à une plus forte productivité végétale) doit être vérifiée plus précisément, il paraît néanmoins très peu vraisemblable qu'elle puisse expliquer les différences de densités d'oiseaux observées.

En revanche, la permanence, voire l'intensité du dérangement essentiellement lié à la chasse apparaît bien comme un facteur discriminant entre l'Ichkeul qui bénéficie d'une protection totale (malgré quelques formes de braconnage surtout avec les plus hauts niveaux d'eau) et les 3 autres quartiers d'hiver où l'activité cynégétique est statutaire sur la plus grande partie de leur surface. On observe même, entre les Marismas, la Camargue et les étangs du Languedoc Roussillon où la pression de chasse est nettement croissante, que les densités d'oiseaux évoluent en sens inverse et que la composition spécifique s'appauvrit, pour se réduire, dans le Languedoc-Roussillon, à une seule espèce, la foulque, qui est précisément celle qui supporte le moins mal les différentes pressions de dérangement (TAMISIER 1980). Le facteur dérangement semble ainsi pouvoir expliquer les différences observées entre ces 4 grandes zones. La forte capacité d'accueil de l'Ichkeul

serait donc liée avant tout à la tranquillité particulière dont bénéficient les oiseaux qui y stationnent. Si tel est le cas, cela pourrait signifier *a contrario* que le facteur chasse limite la capacité d'accueil des autres quartiers d'hiver. Là encore des analyses plus fines sont nécessaires, mais ces résultats ne peuvent que conforter l'hypothèse selon laquelle les effectifs et la distribution des populations d'oiseaux d'eau de l'Ouest Paléarctique sont véritablement affectés par les dérangements liés à l'activité cynégétique (TAMISIER 1985 *a*).

Dans ce contexte, l'essentiel de la richesse du lac de l'Ichkeul, Parc National sur l'intégralité de sa surface et capable de satisfaire la totalité des exigences spatiales et alimentaires de la majorité des effectifs qui l'exploitent en hiver, tient probablement à l'importance du facteur « sécurité ». Cette situation tout à fait originale (quel autre grand quartier d'hiver bénéficie-t-il d'une protection quasi totale sur toute son étendue ?) aide à mesurer le caractère exceptionnel de l'Ichkeul. Le fait que nous ayons eu la chance de pouvoir l'étudier avant le commencement des travaux de construction des barrages est également à souligner. Les modifications engendrées par les aménagements hydrauliques sur les milieux comme sur les populations d'oiseaux qui les exploitent pourront être suivies en référence à un état initial pratiquement « vierge », situation à nouveau tout à fait inhabituelle que les autorités scientifiques tunisiennes, déjà très sensibilisées au problème de l'Ichkeul, entendent bien mettre à profit.

L'Ichkeul pourra ainsi constituer un modèle de grande zone humide transformée où le suivi scientifique régulier avant et à toutes les étapes des modifications foncières et environnementales, permettra de déceler les phases critiques de cette évolution et de tirer des enseignements pour les autres projets d'aménagement de zones humides qui ne manqueront pas de voir le jour ailleurs.

REMERCIEMENTS

Cet article a été présenté au Colloque d'ornithologie méditerranéenne, Montpellier 1985.

Nous voulons remercier toutes les personnes qui, en Tunisie, nous ont permis de réaliser ce travail, et plus particulièrement Mme H. BACCAR, Sous-Direction de l'Environnement, qui a véritablement initié et soutenu ce travail, ainsi que M TIJANI son adjoint, M SAADALLAH, Directeur des Forêts, M. S. KACEM, Sous-Direction de la Chasse et des Parcs Nationaux, et M MULLER son adjoint, M FARHAT, Chef d'Arrondissement des Forêts de Bizerte, M. H. BARAKAT, Directeur du Parc National de l'Ichkeul, et M. SMART, Directeur Adjoint du Bureau International de Recherches sur les Oiseaux d'Eau.

Ce travail a été réalisé grâce au concours financier du Service des Recherches du Ministère de l'Environnement Français, que nous remercions vivement (Conventions MER 2108, MER 365 et SRETIE 84206).

SUMMARY

The Ichkeul lake (northern Tunisia) is a typical mediterranean lagune with an alternative of waterlevel (high in winter, low in summer) and salinity (low to nill in winter, ≥ 20 g/l in summer). Largest permanent wetland of the Maghreb (9 13 000 ha) it is protected and takes advantage by many preservation measures (in particular as a National Park since 1980). It is also the most important north African wintering place for Anatidae (Greylag Geese, Wigeon and Common Pochard) and Coots Numbers (100 to 200 000) vary widely according to month (max. in december) and year. All 4 species fullfill their spatial and food requirements (day and night) within the boundaries of the National Park, except a limited number of Common Pochards (less than 10 000) which feed by night at the adjacent lake of Bizerte.

The limiting factors of Ichkeul's carrying capacity are the higher waterlevel when occuring before January, which lowers food accessibility (bulbs of *Scirpus* for geese, beds of *Potamogeton* and *Ruppia* for the other species), and the importance of food resources (available biomass of these beds) from January onwards « Security » parameter seems responsible of the high bird density at Ichkeul as related to the 5 to 7 times lower values observed at 3 other large wetlands of the western mediterranean basin (Marismas of Guadalquivir, Camargue and lagunes of Languedoc-Roussillon) which stand high hunting pressure

RÉFÉRENCES

ATKINSON-WILLES, G L (1974) The numerical distribution of ducks, swans and coots as a guide in assessing the importance of wetlands. *Int. Conf Conserv. Wetlands and Waterfowl.* Heiligenhafen 1974.

BONNET, P , et REHFISCH, M. (1985) Importance et distribution spatiale du peuplement d'Anatides et de foulques hivernant sur le lac de l'Ichkeul, Tunisie 1984-85 *Rapport de convention SRETIE/Centre d'Ecologie de Camargue :* 42 p.

BREDIN, D., SKINNER, J , et TAMISIER, A. (1986) Distribution spatio-temporelle et activités des Anatides et foulques sur l'Ichkeul, grand quartier d'hiver tunisien. Etude préliminaire. *Oecologia Gen.*, 7 : 55-73.

CAMPREDON, P. (1981). — Hivernage du Canard siffleur *Anas penelope* en Camargue (France). Stationnements et activités *Alauda,* 49 . 161-193 et 272 294

F GHEZAL, A (1982). *Le Parc National de l'Ichkeul, un patrimoine national à conserver.* Rapport DEA. Montpellier

F. GHEZAL, A. (1984). — *Préservation du milieu naturel et développement économique en Tunisie. Cas du Parc National de l'Ichkeul* Thèse 3e cycle, Montpellier.

HOLLIS, G.E. (1977). — A management plan for the proposed Parc National at Ichkeul. *Report Series,* n° 10, London, Univ. College.

HOLLIS, G E. (Ed) (1986) *Modelling and management of the internationally important wetland at Garaet El Ichkeul, Tunisia* (sous presse)

HOLLIS, G E , STEVENSON, A.C , AGNEW, C T , et FULLER, R.M (1983). — Vegetation dynamics and ecological interrelationships at the Ichkeul National

Park, Tunisia. A study using Landsat, Skylab, air photo, hydrometeorological, ornithological and fieldwork as data sources *Report NERC/EEC*, London, Univ. College.

KLIMA, M. (1966) — A study on diurnal activity rhythm in the European Pochard *Aythya ferina* in nature. *Zool. Listy*, 15 : 317-332.

OUAKAD, M (1982). *Evolution sédimentologique et caractères géochimiques des dépôts récents dans la Garaet El Ichkeul (Tunisie septentrionale)*. Thèse 3e cycle, Perpignan

PAULUS, R.A. (1986) — Time-activity budget of non-breeding *Anatidae* a review *Proc Symposium Waterfowl in winter*. Jan 1985, Galveston, Texas, U S A (sous presse).

ROCAMORA, G. (1984) Modalités d'exploitation du Parc National de l'Ichkeul (Tunisie) par les siffleurs, milouins et foulques au cours de l'hiver 1983-84 *Rapport de Convention SRETIE/Centre Ecol Camargue* 32 p

ROCAMORA, G, et SKINNER, J. (1984) Importance et distribution spatiale du peuplement d'Anatides et de foulques hivernant sur le lac de l'Ichkeul (Tunisie). Saison 1983-84 *Rapport de Convention SRETIE/Centre Ecol. Camargue :* 17 p.

SKINNER, J, et SMART, M. (1984) The El Kala wetland of Algeria and their use by waterfowl. *Wildfowl*, 35 : 106-118

TAMISIER, A (1980). — Cumul d'activités et saturation de l'espace *Bull. Off Nat. Chasse*, n° spéc. et techn. : 235-241.

TAMISIER, A (1985 *a*) Hunting as a key environmental parameter for the western palearctic duck populations *Wildfowl*, 36 : 95-103.

TAMISIER, A. (1985 *b*) Some considerations on the social requirements of ducks in winter. *Wildfowl*, 36 : 104-108.

TEETER, J.W (1965) — Effects of NaCl on the sago pondweed. *J Wildl. Mgmt* 29 : 838 845

VERHOEVEN, J (1980) The ecology of *Ruppia* dominated communities in western Europe Aspects of production, consumption and decomposition *Aquatic Botany*, 8 : 209-253.

ZOUALI, J. (1965) Contribution a l'étude écologique du lac de l'Ichkeul (Tunisie septentrionale). *Bull. Inst. Océan. Salambo*, 4 : 45-124.

C.N R.S. Camargue, Le Sambuc, 13200 Arles

L'avifaune de l'Oukaimeden, 2 200-3 600 m (Haut Atlas, Maroc)

par D. BARREAU, P. BERGIER et L. LESNE

Avifauna of Oukaimeden, 2 200-3 600 m (High Atlas, Morocco). — Synthesis on the birds of an area of the Moroccan High Atlas, ranging from 2 200 to 3 600 m. 99 species have been reported, of which 50 breed. The altitudes and periods of reproduction, the transhumance movements, the biotopes, the migrations and the evolution of the breeding community during the last 40 years are discussed, as well as the relations between categories of movements, breeding biotopes and food. Finally, the matter of wintering species, winter visitors and passage migrants is reviewed.

L'avifaune des hautes montagnes marocaines a déjà donné lieu à plusieurs publications — parmi lesquelles on peut citer celles de CHAWORTH-MUSTERS (1939), HEIM DE BALSAC (1948), BROSSET (1957 *a*), JUANA et SANTOS (1981) pour le Haut Atlas et BROSSET (1957 *b*) pour le Moyen Atlas — publications qui ont eu pour support des visites généralement assez courtes, effectuées au printemps (à l'exception de la mission hivernale de JUANA et SANTOS).

A l'occasion d'un séjour de plusieurs années au Maroc, nous avons étudié et prospecté la région de Marrakech, en particulier dans le cadre de l'Atlas des Oiseaux nicheurs du Maroc (1981-1986). Un secteur de la haute montagne marocaine a été plus spécialement suivi : l'Oukaimeden. Situé dans le Haut Atlas central, proche du massif du Toubkal (4 165 m, le sommet le plus élevé de toute l'Afrique du Nord), ce secteur offre trois principaux attraits :

— Il est typique de la haute montagne marocaine ; facilement accessible, nous avons pu le visiter régulièrement tout au long de l'année (1981 à 1984 principalement).

— Les données récentes obtenues complètent celles de nos prédécesseurs ; d'éventuelles modifications dans la composition de l'avifaune pouvaient donc être décelées.

— L'Oukaimeden est souvent visité par les ornithologues de passage, à la recherche du Traquet de Seebohm, de l'Alouette hausse-col ou du Bouvreuil à ailes roses. Certains ont bien voulu nous transmettre leurs données ; d'autres trouveront ici un bilan de nos connaissances.

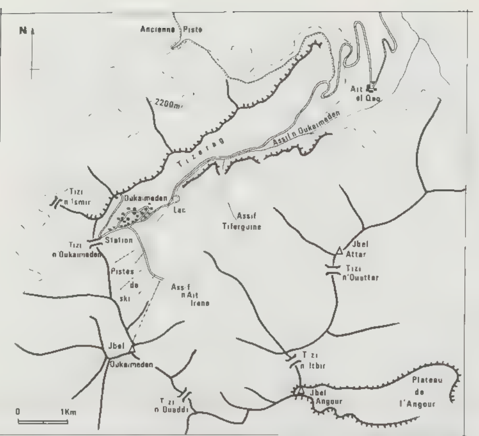


Fig. 1 L'Oukaimeden. Carte de situation géographique
Map of Oukaimeden

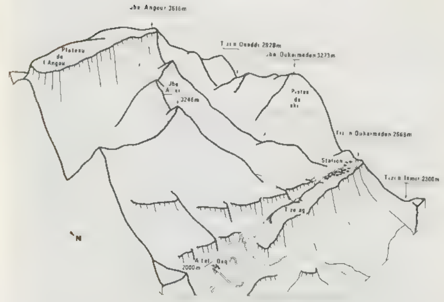


Fig. 2 — Bloc-diagramme de l'Oukaimeden
Bloc-diagram of Oukaimeden.

Le secteur que nous avons étudié (dénommé ci-après « L'Oukaimeden ») est centré sur la station de ski de l'Oukaimeden et son plateau. La limite inférieure est constituée par les derniers villages et cultures, soit 2 200 m environ ; la limite supérieure correspond au sommet du Jbel Angour (3 616 m) et la limite sud à une ligne de crêtes allant du Jbel Oukaimeden au Jbel Attar en passant par le Jbel Angour (Fig. 1). Cela introduit une différence avec la publication d'HEIM DE BALSAC (1948), qui inclut le versant sud de l'Angour et la région de Tachedirt. Nous y avons recensé 99 espèces, dont 50 nicheuses certaines, ce qui donne une idée de la richesse de cette zone malgré les altitudes importantes. Après une description du milieu et un bilan des observations espèce par espèce (en distinguant 4 catégories : espèces nicheuses, visiteuses, hivernantes et de passage en migration ou exceptionnelle), nous préciserons les altitudes et les périodes de reproduction, les mouvements altitudinaux et les phénomènes de transhumance. Nous examinerons les principaux biotopes de reproduction et les avifaunes associées, puis les relations entre biotopes, régimes alimentaires et catégories phénologiques. Après quelques observations concernant l'évolution de l'avifaune nicheuse depuis une quarantaine d'années, nous terminerons en donnant certains détails concernant les espèces visiteuses, les hivernantes non nicheuses et l'hivernage, les espèces de passage et les migrations.

Lorsque cela nous a paru intéressant, nous avons introduit des éléments de comparaison avec l'avifaune des montagnes de France et de Suisse.

I — DESCRIPTION DU MILIEU

A) Relief - Géologie

Trois grands secteurs peuvent être distingués (Fig. 1 et 2) :

La station est bâtie sur le plateau du Tizerag qui domine au nord, en d'impressionnantes falaises de 200 à 300 m, des pentes moins abruptes. Les deux accès naturels sont, à l'est une route en lacets qui passe une petite gorge avant d'accéder à la station, à l'ouest un chemin muletier accédant à un col, le Tizi n'Oukaimeden.

Au sud, trois crêtes aux sommets arrondis (J. Oukaimeden, 3 273 m. et J. Attar, 3 246 m) dominent le plateau. Elles sont séparées par deux vallons orientés nord sud.

— Plus au sud se trouve la longue arête rocheuse d'axe est-ouest du J. Angour culminant a 3 616 m avec un plateau en pente douce.

Ce relief s'explique par deux failles importantes de direction NW SE qui séparent ces trois secteurs. Le plateau est formé de gres permo-triasiques en leger pendage vers le sud. Les premiers sommets sont en granodiorite et l'Angour est formé d'andésites très compactes, toutes ces roches étant d'âge précambrien.

B) Climat

Du fait de l'absence de relevés météorologiques sur de longues périodes, le climat du Haut Atlas au-dessus de 2 000 m est assez mal connu. A l'Oukaimeden une station météorologique a fonctionné dans les annees 1920, puis a été abandonnee. Ce n'est que recemment (1982) que des relevés réguliers ont repris au chalet du Club Alpin Français. J.M. Savoy (Faculte des Sciences de Marrakech) a bien voulu nous transmettre quelques resultats significatifs, non encore publiés.

Une sécheresse exceptionnelle a sévi au Maroc à partir de 1980 et a été nettement sensible en montagne de 1982 à 1984. L'année 1985 a vu le retour à des conditions plus normales.

1) *Pluviométrie.*

Les précipitations sont moyennes mais irrégulières. En 1982 et 1983, années sèches, elles ont atteint 400 mm environ et 650 mm en 1985, annee plus humide. Les précipitations tombent le plus souvent de mai à octobre sous forme d'orages ; pendant le reste de l'année, elles prennent la forme de neige ou de gresil. L'enneigement des dernieres années a été faible, surtout sur les versants sud où la fonte est rapide. Les précipitations occultes n'ont pu encore être mesurées.

2) *Hygrométrie.*

Elle reste faible en général Pendant les mois les plus secs, qui se situent parfois en hiver mais le plus souvent en été, elle peut même devenir très faible, avec des minimums de l'ordre de 20 à 25 %

3) *Températures*

La température moyenne annuelle est d'environ 10 °C. Les maximums sont relativement faibles et offrent peu d'écarts avec les minimums.

En juillet-août, la moyenne des minimums a été de 13-14 °C, celle des maximums de 22-23 °C ; la plus forte température enregistrée n'est que de 25 °C.

Les relevés de janvier mentionnés au tableau I montrent que les températures ont été plus élevées durant les années sèches (1982 à 1984).

TABLEAU I Les températures enregistrées au mois de janvier de 1982 à 1985
Temperatures noted during the months of January 1982-1985

	Moyenne des minimums m	Moyenne des maximums M	M-m
1982	- 2,9°	6,3°	9,2°
1983	0,9°	7,5°	8,4°
1984	− 2,7°	6,2°	8,9°
1985	− 5,8°	2,1°	7,9°

4) *Ensoleillement.*

L'ensoleillement, non encore mesuré, est très important à cette latitude (environ 30° nord). Le ciel est particulièrement pur et l'échauffement local du plateau de l'Oukaimeden suffit souvent à empêcher l'arrivée de masses d'air froid porteuses de nuages (phénomène de « mer de nuages » fréquent).

En dehors de la station, humidité et température doivent diminuer avec l'altitude. En revanche, plus bas dans la thuriféraie, l'humidité et les maximums de température doivent être plus élevés — ce qui est moins probable pour les minimums, surtout sur les versants nord et nord-ouest, beaucoup moins ensoleillés

C) Hydrographie

L'eau, comme partout ailleurs au Maroc, est un facteur fondamental pour l'écologie des espèces animales et végétales. Outre les précipitations, elle est présente sous forme d'écoulements plus ou moins permanents. Le vallon de l'Oukaimeden possède un assez grand ruisseau, l'Assif n'Ait Irene, dont la source est à environ 3 000 m ; son cours est souvent souterrain et quelque peu perturbé par des gravières. Il alimente un petit lac de barrage de construction récente (1976). L'autre vallon est drainé par un petit ruisseau, l'Assif Tiferguine. On observe par ailleurs différentes sources et suintements sur les versants.

D) Végétation

Un étagement de la végétation a été proposé par EMBERGER (1939) (Fig. 3). Parfois très discuté (en particulier pour l'étage semi-aride froid, probablement plus humide), il ne peut rendre qu'imparfaitement compte de conditions locales.

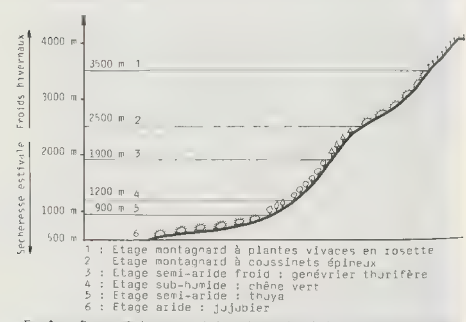


Fig. 3. — Principe de l'étagement de la végétation dans la haute montagne marocaine. Principle of the layers of vegetation in the morrocan High Atlas

Nous avons représenté sur la figure 4 une coupe schématique nord-sud de la végétation, depuis l'entrée de la vallée de l'Ourika (800 m) jusqu'au sommet de l'Angour. Les principaux milieux de l'Oukaimeden sont décrits ci-après.

1) *Zone de transition avec la moyenne montagne (2 200-2 700 m)*

a) Accès est : pentes plus ou moins étagées (2 200-2 600 m). Au-dessus du dernier village d'Aït el Qaq se trouvent encore quelques champs en terrasses et quelques arbres plantés (noyers, peupliers), puis une végétation dominée par les genêts : Genêt floribond *(Genista florida)*, Sarothamne à grandes fleurs *(Sarothamnus grandiflorus)*. On y voit aussi une Composée vivace abondante : l'Ormenis scarieuse *(Ormenis scariosa)*, et du Garou *(Daphne gnidium)*.

b) Accès ouest : pentes assez fortes (2 200-2 700 m). Au-dessus du Tizi n'Ismir ce sont des pentes à Genévrier thurifère *(Juniperus thurifera)*, assez clairsemé, avec d'abondants Cistes à feuilles de laurier *(Cistus laurifolius)*.

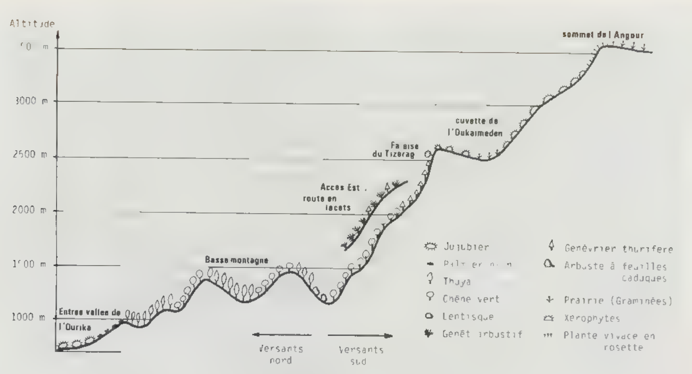


Fig 4 — Coupe schématique nord-sud de la végétation.
North-South diagrammatic section of the vegetation

On y note également un petit replat de prairie. C'est une zone bien ensoleillée mais assez humide car soumise aux influences océaniques.

c) Falaises du Tizerag (2 300-2 700 m) : une végétation rupicole s'est installée dans les falaises avec, en outre, quelques arbustes : Amélanchier *(Amelanchier ovalis)*, Nerprun *(Rhamnus alpina)*, Allouchier *(Sorbus aria)* Dans les pentes moins fortes, au-dessous des falaises, on retrouve le Genévrier thurifère et le Genêt floribond. Ces versants nord sont plutôt humides et très peu ensoleillés, avec un enneigement durable.

2) *Les plateaux de grès rouges (2 500-2 700 m)*

a) Le Tizerag : c'est un ensemble de grandes dalles cloisonnées, ce qui permet l'installation d'une végétation dans les fissures : Oeillet de Lusitanie *(Dianthus lusitanus)*, Thym serpolet *(Thymus serpyllum)*... On y remarque aussi de nombreuses touffes de Buplèvre épineux *(Bupleurum spinosum)*. Ici l'ensoleillement est important et l'enneigement de très courte durée La station de ski y est construite, et de nombreuses espèces rudérales s'y développent.

b) Replats de l'Est : de l'autre côté de l'Assif Tiferguine, se trouvent encore des dalles gréseuses avec des falaises dominant le torrent. On y retrouve les conditions climatiques des falaises du Tizerag et les mêmes espèces végétales.

3) *Les prairies (2 600-2 700 m)*

a) L'Aguedal (2 600 m) : située devant la station, c'est une grande prairie humide à nombreuses graminées *(Alopecurus pratensis, Phleum pratense, Poa bulbosa)*, trèfles *(Trifolium humile, Trifolium ochroleucum)*, renoncules *(Ranunculus bulbosus...)*. Localement, on y trouve des suintements (pozzines) très humides, avec des Carex, le Dactylorhize élevé *(Dactylorhiza elata)*, la Renouée bistorte *(Polygonum bistorta)* Toutes les eaux vont se jeter dans le lac où abondent la Grenouillette *(Ranunculus aquatilis)* et un Potamot *(Potamogetum natans)*. De mai à juillet, cette végétation peut atteindre plus de 50 cm de haut.

b) Les fonds des vallées (2 600-2 700 m) : des prairies plus ou moins sèches se situent dans tous les replats des fonds de vallées. On y trouve un tapis végétal dense, avec de petites plantes vivaces : Valériane tubéreuse *(Valeriana tuberosa)*, Epervière piloselle *(Hieracium pseudopilosella)*, Catananche cespiteuse *(Catananche caespitosa)*, Scorzonère naine *(Scorzonera pygmaea)*... et aussi des Graminées, essentiellement des fétuques. Les bords des ruisseaux abritent des Carex, de la Berce *(Heracleum spondylium)* et des buissons de Cirse à épines dorées *(Cirsum chrysacanthum)*.

4) *Les sommets (2 700-3 600 m)*

a) Les versants : les versants à pente moyenne sont formés d'éboulis assez rocailleux, avec une végétation de xérophytes épineux en forme de coussinets assez bas (< 50 cm) : Buplèvre epineux *(Bupleurum spinosum)*, Alysson epineux *(Alyssum spinosum)*, Cytise de Balansa *(Cytisus balansae)*,

Astragale d'Ibrahim *(Astragalus ibrahimianus)*, Sabline piquante *(Arenaria pungens)*. Le recouvrement du sol y est assez important. Ces versants sont soumis à des conditions climatiques rigoureuses : précipitations faibles, températures basses, ce qui explique cette végétation particulière.

b) Les crêtes : elles sont très rocheuses, avec de fortes pentes ou des falaises comme au Jbel Angour. On y trouve une végétation rupicole, sans arbustes, avec des espèces endémiques, par exemple des Phagnalons *(Phagnalon helichrysoides, Phagnalon platyphyllum)* et du Leucanthème *(Leucanthemum atlanticum)*.

c) Le plateau du Jbel Angour (3 400-3 600 m) . le sommet du Jbel Angour se présente à l'est sous la forme d'un plateau en pente douce avec une végétation rase de Graminées et de plantes en rosette *(Linaria tristis, Draba oreadum...)*.

5) *La station (2 600-2 700 m)*

Quelques arbres ont été plantés çà et là : peupliers, cyprès, pommiers... On observe aussi quelques jardins potagers près des chalets.

E) Faune

L'Oukaimeden abrite une faune riche et variée ; nous ne citerons ici que les espèces les plus communément rencontrées.

Les pullulations d'Arthropodes sont remarquables dès que les conditions deviennent favorables : l'entomofaune est riche, aussi bien dans les prairies (Orthoptères, Lépidoptères, Coléoptères) que dans les zones aquatiques (Trichoptères, Ephéméroptères, Diptères). De nombreux scorpions *(Buthus occitanus)* se cachent sous les pierres.

Parmi les vertébrés, outre les oiseaux, nous citerons un Amphibien, la Rainette *Hyla meridionalis*, qui abonde autour du lac à la belle saison. De nombreux sauriens fréquentent les dalles rocheuses chauffées au soleil : le Gecko *Quedenfeldtia trachyblepharus* est commun ; le Lézard ocellé *Lacerta lepida* et le Lézard espagnol *Podarcis hispanica* sont également bien représentés.

F) Présence humaine

La plupart des villages se situent au-dessous de 2 000 m, mais les bergers conduisent leurs troupeaux (moutons, chèvres) à toutes altitudes. Ils utilisent à la belle saison des habitations temporaires (azibs) construits en pierres, en bordure des prairies. Notons cependant que la prairie de l'Aguedal est mise en défens depuis le printemps jusqu'à la mi-août.

La station s'est quelque peu agrandie et modernisée ces dernières années et connaît une fréquentation notable durant la saison de ski En dehors de cette période, les habitants et les visiteurs y sont peu nombreux. L'habitat est assez dispersé et constitué de chalets individuels ou collectifs.

II — BILAN DES OBSERVATIONS

Les 99 espèces recensées à l'Oukaimeden ont été classées ici en 4 grandes catégories (Tabl. II) : espèces nicheuses ; espèces visiteuses, c'est-à-dire se reproduisant plus bas que notre secteur d'étude, et vues occasionnellement à l'Oukaimeden ; espèces hivernantes, ne se reproduisant pas à l'Oukaimeden et présentes seulement en hiver ; especes de passage en migration ou accidentelles.

A) Espèces nicheuses

1 - Epervier d'Europe *Accipiter nisus punicus.*

Sédentaire assez commun dans le Haut Atlas jusque vers 2 000-2 500 m et peut-être au-delà. Cité par HEIM DE BALSAC (1948). L'hypothèse d'une nidification rupestre avancée par cet auteur n'a pu être vérifiée mais paraît possible. L'espèce est absente en hiver, et les observations se situent d'avril à début octobre (dates extrêmes : 03.04.75-02.10.83). Elle n'a été rencontrée qu'au-dessus des versants des Jbels Oukaimeden et Angour (jusqu'à 3 500 m le 26.09.81), bien au-delà de la thuriféraie.

2 - Faucon crécerelle *Falco tinnunculus tinnunculus*

Sédentaire commun dans le Haut Atlas jusqu'à 2 700 m au moins 5 à 10 couples se reproduisent dans notre secteur, dans les falaises du Tizerag, sur les surplombs rocheux des oueds ou les bâtiments de la station. Nous avons pu visiter régulièrement une aire située à une hauteur de 3 m dans un orifice d'une petite falaise surplombant l'Assif Tiferguine (2 600 m). Elle contenait : en 1981, 4 *pulli* de 3 jours et un œuf le 20.06 ; en 1982, 5 œufs le 04.06, 3 *pulli* de 4-5 jours et 2 œufs le 26.06 , en 1983, elle était vide le 19 06 mais un adulte était observé transportant une proie ; en 1984, une coquille cassée était notée au-dessous du nid le 07.06. Ces observations correspondent à une ponte en mai. Les pelotes de réjection récoltées sous le nid ne contenaient que des restes d'insectes et de sauriens.

3 - Perdrix gambra *Alectoris barbara (spatzi).*

Sédentaire commune dans le Haut Atlas jusqu'à 3 200 m En hiver, elle a été notée à l'Angour jusqu'à 3 100 m, et il est fréquent d'observer ses traces dans la neige La reproduction est tardive, comme l'ont noté HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962) : « à 2 650 m, à l'Oukaimeden, les pontes n'étaient pas achevées dans la première décade de juin ». C'est egalement en juin que nous avons entendu des chants et observé des couples, dans les éboulis et les zones rocheuses plutôt que dans la xérophytaie Mais c'est dans la xérophytaie, au-dessus de l'Assif Tiferguine, que nous avons trouvé un nid (abandonné ?) dans une touffe de *Cytisus balansae*

TABLEAU II Liste systématique et statut principal des 99 espèces observées à l'Oukaimeden. Classement par ordre systématique. 1 : nicheurs, 2 : visiteurs, 3 : hivernants, 4 : de passage ou accidentels.

Systematic list and their status of the 99 species noted at Oukaimeden. Classification by systematic order. 1 : breeding species ; 2 : visitor ; 3 : wintering species ; 4 : passage migrant or accidental species

		①	②	③	④
Héron cendré	*Ardea cinerea*			•	
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*				•
Oie des neiges	*Anser caerulescens*				•
Tadorne casarca	*Casarca ferruginea*		•		
Milan noir	*Milvus migrans*		•		
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*		☆		
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	☆			
Buse féroce	*Buteo rufinus*		★		
Aigle de Bonelli	*[illegible] fasciatus*		•		
Aigle botté	*[illegible] pennatus*		★		
Aigle royal	*Aquila chrysaetos*		★		
Vautour percnoptère	*Neophron percnopterus*				•
Gypaète barbu	*Gypaetus barbatus*		★		
Vautour fauve	*Gyps fulvus*				☆
Faucon lanier	*Falco biarmicus*		☆		
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*		☆		
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*				•
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	★			
Perdrix gambra	*Alectoris barbara*	★			
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	•			
Echasse blanche	*Himantopus himantopus*				•
Chevalier guignette	*Tringa hypoleucos*				•
Chevalier cul blanc	*Tringa ochropus*				☆
Pigeon biset	*Columba livia*	★			
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	•			
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	•			
Coucou geai	*Clamator glandarius*				•
Hibou petit duc	*Otus scops*	☆			
Chouette chevêche	*Athene noctua*	★			
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	☆			
Martinet noir	*Apus apus*				★
Martinet alpin	*Apus melba*				
Guêpier d'Europe	*Merops apiaster*				★
Martin pêcheur	*Alcedo atthis*				•
Huppe fasciée	*Upupa epops*				•
Pic vert	*Picus viridis*	☆			
Alouette hausse col	*[illegible]*	★			
Alouette lulu	*Lullula arborea*	★			
Hirondelle de cheminée	*Hirundo rustica*				★
Hirondelle de rochers	*Hirundo rupestris*	☆			
Hirondelle rousseline	*Hirundo daurica*	☆			
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*				•
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbica*	★			
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*				•
Pipit des prés	*Anthus pratensis*			★	
Pipit à gorge rousse	*Anthus [illegible]*				•
Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*				•
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	★			
Bergeronnette grise	*Motacilla alba alba*			★	
Bergeronnette grise	*Motacilla alba subpersonata*		•		
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	★			
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*				☆
Accenteur alpin	*Prunella [illegible]*	★			
Hypolais polyglotte	*Hippolais polyglotta*	•			
Fauvette grisette	*Sylvia communis*		•		
Fauvette mélanocéphale	*Sylvia melanocephala*		☆		
Fauvette de l'Atlas	*[illegible]*	•			
Fauvette passerinette	*Sylvia cantillans*	☆			
Fauvette à lunettes	*Sylvia conspicillata*	☆			
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*				☆
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*			☆	
Roitelet triple bandeau	*Regulus ignicapillus*	★			
Gobe mouche noir	*Ficedula hypoleuca*				•
Traquet pâtre	*Saxicola torquata*			☆	
Traquet tarier	*Saxicola rubetra*				•
Merle bleu	*[illegible]*	★			
Merle de roche	*Monticola saxatilis*	★			
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*				☆
Traquet de Seebohm	*Oenanthe oenanthe seebohmi*	★			
Traquet oreillard	*Oenanthe hispanica*				•
Traquet rieur	*[illegible]*	★			
Rouge queue noir	*Phoenicurus ochruros*	★			
Rubiette de Moussier	*Phoenicurus moussieri*	★			
Rouge gorge	*Erithacus rubecula*		•		
Merle noir	*Turdus merula*	☆			
Merle à plastron	*Turdus torquatus*			•	
Grive musicienne	*Turdus philomelos*			•	
Grive draine	*Turdus viscivorus*	★			
Mésange noire	*Parus ater*	★			
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	☆			
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	★			
Cincle plongeur	*Cinclus cinclus*	★			
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	★			
Bruant striolé	*Emberiza striolata*		•		
Bruant fou	*[illegible]*	★			
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	•			
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	☆			
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*		•		
Verdier	*Carduelis chloris*		•		
Bouvreuil githagine	*Rhodopechys githaginea*		•		
Bouvreuil à ailes roses	*Rhodopechys sanguinea*	★			
Linotte mélodieuse	*Acanthis cannabina*	★			
Serin cini	*Serinus serinus*	☆			
Moineau domestique	*Passer domesticus*	•			
Moineau soulcie	*Petronia petronia*	★			
Crave à bec rouge	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	★			
Chocard à bec jaune	*Pyrrhocorax graculus*	★			
Grand Corbeau	*Corvus corax*	★			
Choucas des tours	*Corvus monedula*	☆			

	①	②	③	④
★ Espèce commune	30	5	3	3
☆ Espèce peu commune	14	4	2	6
• Espèce exceptionnelle	6	9	2	5
TOTAL	50	18	7	24 = 99

Source MNHN Paris

le 07.06.84 Plus tard, dès septembre, de petites bandes se forment : par exemple 20 individus le 02.11 74 à 3 000 m a l'Angour

4 - Caille des blés *Coturnix coturnix coturnix.*

Migratrice nicheuse assez commune dans le Haut Atlas jusqu'à 2 800 m, qui fréquente surtout les prairies et la génistaie, plus rarement la xérophytaie Elle ne semble présente que durant une très courte période de reproduction en effet, toutes nos observations se situent en juin. Le nombre de couples cantonnés peut être important ; par exemple, le 26.06.82, 35 chanteurs ont été denombrés dans le vallon de l'Assif n'Ait Irene sur environ 1,5 km ! Par contre, en 1983 et 1984, annees de sécheresse, nous n'avons entendu que quelques oiseaux. Le 26.06 82, nous avons trouvé un adulte sur un nid vide, au pied d'une touffe de Graminées.

5 - Pigeon biset *Columba livia livia.*

Sédentaire commun dans le Haut Atlas jusqu'à plus de 3 000 m, observe toute l'année à l'Oukaimeden Il niche dans les falaises du Tizerag, de l'Assif n'Oukaimeden et de l'Angour. Le 26.06 82, un nid vide était fréquente dans un trou de falaise à 3 000 m, sur la face nord de l'Angour Quelques couples paradaient aux environs.

6 - Pigeon ramier *Columba palumbus excelsa.*

Sédentaire très commun dans le Haut Atlas. Il niche dans les pinèdes et chênaies jusqu'à 2 200 m et sans doute aussi plus haut dans les thuriféraies, où nous avons rencontré un mâle cantonné à 2 400 m le 08.06.84. JUANA et SANTOS (1981) ont observé un oiseau en hiver à 2 500 m.

7 - Tourterelle des bois *Streptopelia turtur arenicola.*

Migratrice nicheuse commune dans le Haut Atlas. La nidification n'a jamais été observée au-dessus de 2 000 m, mais en période favorable, le 19.06.83, nous avons entendu deux chanteurs à 2 600 m dans la thuriféraie et vu un individu à la station. Des individus isolés ont été observés en migration post-nuptiale (15.09.77 et 20.09.81).

8 - Hibou petit duc *Otus scops scops.*

Migrateur nicheur assez commun jusqu'en moyenne montagne Les 22 et 23 06.85, nous avons entendu deux chanteurs, l'un dans la thuriféraie à 2 400 m, l'autre sur le versant nord du Tizerag à 2 200 m

9 - Chouette chevêche *Athene noctua glaux.*

Sédentaire commune dans le Haut Atlas où on l'a observée jusqu'à 2 700 m Elle fréquente toute l'annee, même en période de neige, les zones rocheuses dégagées du Tizerag, à l'est de la station.

10 - Engoulevent d'Europe *Caprimulgus europaeus meridionalis*

Migrateur nicheur assez commun dans le Haut Atlas en basse et moyenne montagne. Nous avons entendu 2 individus à plusieurs reprises (18.06.84, 03.07.84, 22.06.85) à partir du Tizi n'Oukaimeden : l'un était cantonné dans les pentes rocailleuses à xérophytes du Jbel Oukaimeden (2 700 m), l'autre chantait plus bas dans la thuriféraie. Nous avons levé un oiseau près du télésiège le 26.06.82.

BROSSET (1957) en avait observé un à Tachedirt le 06.06.56, dans un biotope « où la végétation arborescente, même dégradée, est à peu près totalement absente... » et nous avons entendu un chant dans la xérophytaie du plateau du Yagour à 2 300 m. L'engoulevent se reproduirait donc non seulement dans la thuriferaie, mais aussi dans les biotopes ouverts des prairies et de la xérophytaie, et ce jusqu'à 2 700 m au moins.

11 - Martinet alpin *Apus melba (melba).*

Migrateur nicheur peu commun dans le Haut Atlas. A l'Oukaimeden, nous l'avons observé de début mai à début octobre (dates extrêmes : 01.05.77 ; 09.10.81 : passage d'une bande de 50 oiseaux sur la station).

Il fréquente les falaises du Tizerag, où HEIM DE BALSAC (1948) mentionnait « une colonie... installée dans la falaise culminante de l'Oukaimeden », et ou nous avons noté quelques couples sans doute reproducteurs (une douzaine de couples en parade le 03.07.84). Nous l'avons également trouvé dans les falaises dominant l'Assif n'Oukaimeden, à l'est de la station.

12 - Pic de Levaillant *Picus (viridis) levaillanti.*

Sédentaire commun dans le Haut Atlas, cantonné le plus souvent dans les noyers près des villages jusqu'à 2 000-2 300 m, mais aussi parfois dans les genévriers thurifères jusqu'à 2 500 m.

13 - Alouette hausse-col *Eremophila alpestris atlas.*

Sédentaire dans le Haut Atlas, de 2 000 à 3 600 m, c'est l'espèce la plus abondante à l'Oukaimeden ou elle est caractéristique de la xerophytaie. On l'observe toute l'année ; même en période hivernale, elle ne descend jamais au-dessous de 2 600 m et peut être observée jusqu'à 3 000 m : la transhumance est peu importante.

Il est fréquent de voir ces alouettes dans la neige, au voisinage des remonte-pentes ; elles se regroupent en grosses bandes, souvent mêlées aux Moineaux soulcies, linottes et Bouvreuils à ailes roses (contrairement aux oiseaux de Scandinavie, GÉROUDET 1961).

En période de reproduction, elles fréquentent les pentes de la xérophytaie, à partir des prairies de l'Oukaimeden où elles sont très nombreuses jusqu'aux sommets des Jbels Attar, Oukaimeden et Angour ; à ces altitudes, elles sont moins abondantes. Les couples sont cantonnés dès le debut d'avril, et la reproduction se poursuit jusqu'en juillet.

Les observations semblent montrer qu'il peut y avoir 2 pontes ; les données suivantes pourraient correspondre à des premières pontes précoces de mi-avril à mi-mai :

08.04.83 mâles cantonnés ; 25.04.82 : une femelle construisant à 2 600 m, au pied d'un *Alyssum spinosum* ; le nid est presque achevé, quelques petites pierres sont déposées devant la coupe. Le 04.06, il contient 3 œufs froids (dimensions 21,5 × 15,8 mm , 21,6 × 15,3 mm , 22,1 × 15,6 mm) ; une neige tardive en fin avril a probablement perturbé la reproduction ; 03.05.79 . un jeune déjà indépendant (LÉVÊQUE inédit) ; 29.05.83 : adultes nourrissant et quelques jeunes volant dans la xérophytaie ; 10.06.47 · jeunes de 12 jours à 2 800 m (HEIM DE BALSAC et MAYAUD 1962)

Mais la plupart des pontes ont lieu de fin mai à fin juin :

29.05.83 : un couple fréquentant un nid sous une touffe de *Cytisus balansae* à 2 700 m ; 07.06.84 un nid de 3 œufs à 2 600 m ; 09.06.47 : un nid de 4 œufs à 2 800 m (HEIM DE BALSAC 1948) , 16.06.82 · un nid de 3 œufs en début d'incubation, près d'une touffe de Graminées sur le plateau de l'Angour à 3 600 m ; 19.06.83 une femelle nourrissant 2 jeunes hors du nid ; 23.06.85 un nid de 3 œufs, un nid de 4, transport de nourriture et jeunes accompagnés par les parents à 2 700 m ; 25.06.82 : un jeune hors du nid ; 13.07.74 · un adulte portant des insectes au bec nourrissait probablement des jeunes (TREMBSKY et TREMBSKY 1978)

En prenant en compte l'observation de BROSSET (1957) — 4 jeunes au nid au Tizi n'Ouadi — la taille de la ponte s'élève à 3,4 œufs (4 × 3 et 3 × 4 œufs). Un nid garni, vraisemblablement de cette espèce nous a été signalé au Jbel Mgoun à 3 800-3 900 m.

14 - Alouette lulu *Lullula arborea pallida.*

Sédentaire peu commune en moyenne montagne dans le Haut Atlas. Cette alouette fréquente l'Oukaimeden de fin février à début octobre (première observation : 25.02.84 à 2 400 m) ; la transhumance peut la mener jusque dans les piémonts de la chaîne. En période de reproduction, alors qu'HEIM DE BALSAC (1948) l'avait observée dans la xérophytaie jusqu'à 3 000 m, nous ne l'y avons pas rencontrée à plus de 2 700 m. Elle y chante dès la fin du mois d'avril , le 26.06.82, nous avons noté un nourrissage au nid à 2 600 m dans les xérophytes. Elle semble se reproduire également dans la génistaie, où nous l'avons parfois observée.

15 - Hirondelle des rochers *Hirundo rupestris (theresae)*

Migratrice nicheuse peu commune dans le Haut Atlas, en moyenne montagne. Elle n'a été rencontrée à l'Oukaimeden ni par HEIM DE BALSAC (1948) ni par BROSSET (1957) Pour notre part, en période de reproduction, nous n'avons jamais observé plus de quelques individus fréquentant les falaises de l'Angour (jusqu'à 3 000 m, le 26.06.82) et du Tizerag (dates limites : 15.05.84-26.06.82). Nous avons noté des passages migratoires précoces fin septembre ; cette hirondelle n'hiverne pas à l'Oukaimeden, mais le fait communément en plaine et en basse montagne jusqu'à 2 000 m.

16 - Hirondelle rousseline *Hirundo daurica rufula.*

Migratrice nicheuse assez commune dans le Haut Atlas, jusqu'à 3 000 m. BROSSET (1957), qui mentionnait cette espèce comme commune, avait observé le 10.06.56 un nid avec 4 jeunes à l'éclosion dans la falaise du Tizerag. Nous n'avons obtenu que quelques contacts avec l'espèce en période de reproduction (juin) et en septembre ; elle s'est donc raréfiée à l'Oukaimeden.

17 - Hirondelle de fenêtre *Delichon urbica meridionalis.*

Migratrice nicheuse commune dans le Haut Atlas jusqu'à 2 700 m. A l'Oukaimeden, nous l'observons de mai à début octobre. Les passages postnuptiaux, très sensibles, ont lieu dès septembre (05.09.75, DUBOIS inédit) et jusqu'à début octobre (le dernier est noté le 10.10.81) ; ils peuvent s'effectuer à haute altitude (3 600 m au-dessus de l'Angour le 26.09.81) et concerner de très nombreux individus (plusieurs milliers le 09.10.81).

En période de reproduction, HEIM DE BALSAC (1948) en 1947 puis BROSSET (1957) en 1956 avaient observé une colonie de ces oiseaux sur une falaise du Tizerag à 2 700 m ; nous avons également trouvé quelques petites colonies en plusieurs points de cette falaise. Les nids sont fréquentés dès le début mai, et des nourrissages ont été notés fin juin et début juillet ; à cette période, des oiseaux viennent survoler le lac de la station à la recherche d'insectes.

18 - Pipit rousseline *Anthus campestris campestris.*

Migrateur nicheur peu commun dans le Haut Atlas de 1 800 à 3 000 m. A l'Oukaimeden, nous l'avons observé de fin mai à début octobre (dates extrêmes 29.05.83-09.10.81). Cette espèce niche à des altitudes élevées. Ainsi, en juin 1947, HEIM DE BALSAC (1948) notait « sur les pentes qui s'élèvent du plateau de l'Oukaimeden . un certain nombre de couples cantonnés et nidificateurs (3 000 m) ». Il trouvait un nid en construction le 10.06 dans les pentes à xerophytes aux alentours de la station. Nous avons observé l'oiseau paradant en ce même milieu les 25.06.82 et 19.06.83.

19 - Bergeronnette des ruisseaux *Motacilla cinerea cinerea.*

Sédentaire commune dans le Haut Atlas jusqu'à 3 000 m. Elle est présente toute l'année à l'Oukaimeden, y compris en hiver près du lac en partie gelé (23.12.82). Elle ne dépasse guère la prairie de l'Aguedal, à 2 600 m, car au-delà le torrent a un débit trop faible et peut même s'assecher en été.

Cette bergeronnette niche probablement en mai, le long de l'Assif Oukaimeden, en aval du lac ; nous y avons observé un couple avec des jeunes le 20.06.81. D'importantes bandes de jeunes oiseaux s'assemblent parfois, en automne, dans la prairie.

20 - Accenteur alpin *Prunella collaris collaris.*

Sédentaire peu commun dans le Haut Atlas à partir de 2 900 m. Il est présent toute l'année dans notre secteur ; en hiver, il effectue une transhu

mance et se rencontre de 1 800 à 3 200 m, isolé ou en petites bandes. N. HEIM DE BALSAC (1948) ni BROSSET (1957) ne l'ont noté en période de reproduction, alors que nous l'avons fréquemment rencontré cantonné sur les pentes rocheuses, du Tizi n'Ouadi (2 900 m) jusqu'au sommet de l'Angour. C'est dans ce biotope qu'il doit nicher en assez grand nombre ; nous avons observé des mâles chantant et des parades de mai à septembre, et un accouplement fin juin 1980.

21 - Hypolaïs polyglotte *Hippolais polyglotta.*

Migrateur nicheur en basse montagne dans le Haut Atlas, où il est assez peu commun et encore mal connu. Nous l'avons noté le 18.06.83, au bord de la route menant à la station, à 2 200 m : quelques mâles chantaient et alarmaient dans les arbustes.

22 - Fauvette de l'Atlas *Sylvia deserticola maroccana.*

Migratrice nicheuse commune dans le Haut Atlas. En période de reproduction, elle n'a été notée qu'une fois à l'Oukaimeden, le 31.05.81 dans la thuriféraie au-dessus du Tizi n'Ismir où elle pourrait nicher en petit nombre. L'observation d'un mâle le 25.02.84 à 2 350 m dans la génistaie correspond soit à un hivernant local, soit à un retour précoce de migration.

23 - Fauvette passerinette *Sylvia cantillans (inornata).*

Migratrice nicheuse commune dans le Haut Atlas, dépassant rarement 2 000 m. Ici, quelques individus se reproduisent dans la génistaie : le 20.06.84, à 2 200 m, un nid contenait 3 œufs ; plus haut, à 2 350 m, un couple alarmait le 26.06.82

24 - Fauvette à lunettes *Sylvia conspicillata conspicillata.*

Migratrice nicheuse dans le Haut Atlas où elle est rare et encore peu connue. C'est dans la génistaie, à 2 300-2 400 m, que se cantonne une population de quelques couples ; leur arrivée est tardive, vers la fin mai, et la ponte doit avoir lieu autour de la mi-juin, à peine plus tard que dans la plaine du Haouz. Un transport de matériaux a été observé le 07.06.84, et nous avons trouvé 2 anciens nids dans les aubépines basses (30 et 100 cm de hauteur)

25 - Roitelet triple bandeau *Regulus ignicapillus balearicus.*

Sédentaire assez commun dans le Haut Atlas en moyenne montagne, où il fréquente en particulier les chênaies et les thuriféraies jusqu'à 2 600 m. Bien qu'il effectue une transhumance hivernale, nous avons observé quelques individus à 2 500 m début février ; JUANA et SANTOS (1981) en ont vu un à 2 500 m et 2 à 2 600 m le 03.01.79.

En période de reproduction, HEIM DE BALSAC (1948) l'avait noté à 2 300 m sous le Tizi n'Oukaimeden ... « nous avons rencontré le 15 juin

un couple nourrissant des jeunes, dans le peuplement de Genevriers thurifères » — ce qui correspond à une ponte terminée vers le 10 05 (HEIM DE BALSAC et MAYAUD 1962). Nous avons entendu des roitelets chanter dans cette thuriferaie et trouvé un nid vide sous un genévrier en mai 1983.

26 - Merle bleu *Monticola solitarius solitarius.*

Sédentaire assez commun dans le Haut Atlas jusqu'à 3 000 m. A l'Oukaimeden, par suite d'une importante transhumance, il est absent de fin octobre à fin mars. Suivant les années, il est plus ou moins abondant dans les falaises du Tizerag ; nous l'avons rarement observé dans les biotopes rocheux des Jbels Angour et Attar Les parades débutent fin avril, la ponte a lieu de mi mai à début juin. Le 21.06 81, un mâle nourrissait ; le 23.06.85, une femelle transportait de la nourriture près d'un nid et un couple alarmait près d'un jeune très proche de l'envol

27 - Merle de roche *Monticola saxatilis saxatilis.*

Migrateur nicheur dans le Haut Atlas, ou il reste très peu connu en dehors de l'Oukaimeden. Ici, il a été couramment observé de fin avril a fin septembre, dans les biotopes rocheux de 2 600 à 3 000 m (dates extrêmes : 27 04.77 (LÉVÊQUE inédit) - 29.09.82). Les parades commencent dès l'arrivée des premiers migrateurs ; la ponte a lieu en mai d'après les observations suivantes :

Debut juin 1956 · nourrissage de jeunes hors du nid vers 3 000 m (BROSSET 1957), 16.06.83 nourrissage au Tizi n'Oukaimeden, 2 700 m ; 23.06.85 nourrissage a l'Assif Tiferguine, 2 700 m , 26 06.82 nourrissage au Tizi n'Ouadi, 2 900 m et au Jbel Angour, 3 000 m.

28 Traquet de Seebohm *Oenanthe oenanthe seebohmi*

Migrateur nicheur commun dans le Haut Atlas de 1 800 à 3 200 m. Les premières arrivées à l'Oukaimeden sont observées au début du mois d'avril (les oiseaux sont déjà nombreux le 08 04.83) et quelques individus sont encore notés fin novembre (dernière observation le 23.11.83). L'hivernage, au moins partiel, a été constaté dans la région de Ouarzazate (zones pré-désertiques au sud du Haut Atlas).

Chants et parades debutent dès l'arrivée des oiseaux sur les lieux de reproduction ; de nombreux couples se cantonnent dans les vallons de l'Assif n'Ait Irene et de l'Assif Tiferguine, ainsi qu'à la périphérie de l'Aguedal. En revanche, l'oiseau est peu fréquent sur les pentes des versants au dessus de 2 800 m. Le nid est dissimulé dans des trous de rochers ou de murs, ou sous un tas de pierres. HEIM DE BALSAC (1948) cite des nids en construction dans les coussinets de la xérophytaie, ce qui est surprenant.

Généralement la ponte a lieu à partir de mi mai, et nous avons observé des nourrissages de jeunes au nid par leurs parents dès le début juin (par exemple 04.06.82). A la fin de ce mois, les nourrissages au nid sont encore nombreux (20.06.81 et 25 06.82). Le dernier nourrissage observé se situe le 13.07.74 (TREMBSKY et TREMBSKY 1978).

Il semble cependant que la phénologie de la reproduction varie en fonction des conditions climatiques : en 1983, année sèche, la reproduction semblait terminee fin juin (le 19 06, les seules observations étaient celles de jeunes en compagnie de leurs parents) ; en revanche, en 1985, année humide, aucun jeune n'était encore visible le 23.06

BROSSET (1957) a observé une ponte de 4 œufs le 07.06.56 et nous avons trouvé un nid avec 5 jeunes à l'envol le 25.06.82.

29 - Traquet rieur *Oenanthe leucura syenitica.*

Sédentaire assez commun dans le Haut Atlas jusqu'à 3 000 m. A l'Oukaimeden, en hiver, des Traquets rieurs accèdent jusqu'à la station , en période de reproduction, ils fréquentent les biotopes rocheux des bords de l'Assif n'Oukaimeden en aval du lac et les zones rocailleuses proches de la route d'accès a la station. La reproduction commence fin avril (construction d'un nid le 25.04.82) et se poursuit jusqu'en juillet (nourrissage le 20.06.81 et construction d'un nid — deuxième ponte ? — le 26.06.82).

Jusqu'en 1982, l'espèce était notée en petit nombre. Dans la periode avril 1983-juin 1985, nous n'avons pu voir qu'un seul oiseau, le 19.06.84 ; cette raréfaction pourrait être liée à la sécheresse des dernières annees Depuis, ce traquet est de nouveau observé.

30 - Rouge queue noir *Phoenicurus ochruros gibraltariensis.*

Sédentaire commun dans le Haut Atlas de 1 800 a 3 600 m. A l'Oukaimeden il peut être observé toute l'année, et jusqu'à 3 000 m en hiver , l'espèce n'est que partiellement transhumante. En période de reproduction, les oiseaux sont dispersés dans les sites rocheux, du Tizerag jusqu'à l'Angour , les rochers de la station abritent de nombreux couples. La fréquentation des habitations et leur utilisation pour nicher est exceptionnelle au Maroc, mais banale à l'Oukaimeden : nous avons trouvé 2 nids vides sur une corniche de bâtiment à 2,5 m du sol (20.06.81) ; on nous a même signalé la nidification en juin 1984 d'un couple à l'intérieur du chalet du C.A.F : le nid était situé entre les deux portes du sas d'entrée et le couple semblait s'accommoder des très nombreux passages et de la fermeture fréquente des portes !

Si dans le Haut Atlas les pontes peuvent être deposées dès fin avril, a l'Oukaimeden, les observations les situent plutôt de mi-mai à fin juin .
08.06.47 . jeunes prêts à l'envol (HEIM DE BALSAC 1948) ; 20.06 83 · nourrissage de jeunes au nid ; 21 06.81 : 1 nid de 4 œufs dans un trou de rocher, femelle couvant , 23.06.85 · 3 couples nourrissant, une famille avec 2 jeunes et 1 nid de 5 œufs froids

31 - Rubiette de Moussier *Phoenicurus moussieri.*

Sedentaire commune jusqu'à 3 200 m dans le Haut Atlas. L'hiver, une importante transhumance s'effectue : les oiseaux descendent alors en plaine ou en basse montagne. Ils sont absents de l'Oukaimeden de mi-novembre

à mi février ; dès la fin de ce mois, les couples remontent et se cantonnent : ils sont alors fréquents dans la thuriféraie sous le Tizi n'Oukaimeden et dans la génistaie aux abords de la route d'accès. Quelques couples sont cantonnés dans les zones rocailleuses de la xérophytaie jusqu'aux plus hautes pentes des Jbels Attar et Oukaimeden.

La reproduction débute mi-mai. HEIM DE BALSAC (1948) et BROSSET (1957) ont trouvé début juin des jeunes à l'éclosion, un couple nourrissait le 29.05.83 et nous avons ramassé des coquilles d'œufs le 30.05.80. Des jeunes volants sont observés dès la mi juin ; nous avons également vu des jeunes rubiettes à la fin du mois de septembre (29.09.82), ce qui pourrait correspondre à une deuxième ponte en août.

32 - Merle noir *Turdus merula mauritanicus*

Sédentaire très commun dans le Haut Atlas jusqu'à 2 300 m, il est plus rarement observé au-delà (thuriféraie à 2 400 m le 08.06.84). Nous l'avons entendu chanter à la station les 29.05 et 20.06.83 et, à cette dernière date, nous avons trouvé un nid vide situé à 2 m dans un cyprès.

Plus bas, à 2 200 m, un ou deux couples sont cantonnés et un nid vide a été noté dans un roncier.

33 - Grive draine *Turdus viscivorus deichleri.*

Sédentaire peu commune dans le Haut Atlas, de 1 600 à 2 700 m. En hiver, à l'Oukaimeden, quelques oiseaux fréquentent les azibs et la station, même enneigée. En période de reproduction, quelques couples sont cantonnés dans la thuriféraie : nous avons observé, sous le Tizi n'Oukaimeden, à 2 600 m, le nourrissage de 3 jeunes par leurs parents le 19.06.83 ; à cette même altitude, nous avons trouvé un nid vide dans un genévrier thurifère le 30.05.81. A 2 400 m un nid abandonné, également dans un genévrier, contenait 2 œufs. Ces observations indiquent des pontes en mai.

34 - Mésange noire *Parus ater atlas.*

Sédentaire commune dans le Haut Atlas jusqu'à 2 600 m. En période de reproduction, elle est commune dans la thuriféraie sous le Tizi n'Oukaimeden où nous avons observé des jeunes hors du nid le 19.06.83.

35 - Mésange bleue *Parus caeruleus ultramarinus.*

Sédentaire très commune dans les milieux boisés du Haut Atlas jusqu'à 2 500 m. Bien qu'elle effectue une transhumance jusqu'en plaine, nous l'avons observée jusqu'à 2 400 m en hiver. Un ou deux oiseaux avaient été notés à la station en avril et mai 1982 et 1984 ; elle se reproduit effectivement à cette altitude exceptionnelle (2 650 m) : le 23.05.85, un couple nourrissait des jeunes proches de leur envol, dans un trou de mur de maison. Par ailleurs, elle niche aussi sans doute dans la thuriféraie (un couple à 2 500 m le 31.05.81) et près de la route d'accès à 2 200 m.

36 - Troglodyte mignon *Troglodytes troglodytes kabylorum.*

Sedentaire assez commun dans le Haut Atlas jusqu'à 3 000 m. A l'Oukaimeden, les chants sont notés de fin avril à novembre, et l'oiseau est observé toute l'année. En période de reproduction, il fréquente les eboulis des bords d'oueds jusqu'à 2 600 m et les azibs proches du Tizi n'Oukaimeden. Les observations suivantes indiquent une ponte en mai :

18.06.83 : adulte alarmant et jeunes hors du nid à 2 200 m, pres de la route d'acces à la station ; 23.06.85 : adulte alarmant et 2 jeunes hors du nid dans les azibs de la station, un nid avec 2 jeunes et un gros jeune hors du nid au confluent de l'Assif Tiferguine et de l'Assif n'Ait Irene.

37 - Cincle plongeur *Cinclus cinclus minor.*

Sedentaire commun dans le Haut Atlas, le long des oueds de montagne où il a été noté jusqu'à 3 600 m. HEIM DE BALSAC (1948) et BROSSET (1957) ne l'avaient pas observé à l'Oukaimeden ; pour notre part, nous l'avons trouvé communément à partir de 1976. Il fréquente l'Assif Tiferguine et l'Assif Oukaimeden jusqu'au lac ; nous l'avons observé toute l'année, y compris en hiver sur le lac aux trois quarts gelé. Dans le massif du Toubkal, il se reproduit de début mars à mi-juin ; nous avons noté des parades dès janvier près du lac et un nourrissage, à travers une cascade, à 2 500 m à l'Assif Tiferguine le 25.04.82.

38 - Bruant proyer *Emberiza calandra.*

Sedentaire assez commun dans le Haut Atlas jusqu'à 2 700 m. A l'Oukaimeden, il n'est observé qu'en periode de reproduction, à partir de la fin avril. En hiver, il transhume en bandes dans la plaine et en basse montagne.

Les chants débutent fin mai et culminent en juin dans la prairie de l'Aguedal, dans les vallons et dans la génistaie. HEIM DE BALSAC (1948) et BROSSET (1957) n'ont pas mentionné l'espece, alors que nous l'avons notée régulièrement, chaque année.

39 - Bruant fou *Emberiza cia africana.*

Sédentaire commun dans le Haut Atlas jusqu'à 2 800 m. En hiver, il a été noté a la station, même enneigée ; à l'automne, quelques femelles ont été vues au Jbel Angour jusqu'à 3 100 m. En période de reproduction, il fréquente la thuriferaie jusqu'à 2 500 m et la génistaie ou un nid de 5 œufs était construit dans une épaisse touffe de cuscute envahissant un *Sarothamnus grandiflorus*, à 2 400 m, le 26.06.82. La même touffe contenait un autre nid avec 3 œufs le 23.06.85. Dans la genistaie, nous avons observe des nourrissages les 19.06.83 et 21.06.81. La reproduction a donc lieu en juin à l'Oukaimeden.

40 - Bruant zizi *Emberiza cirlus cirlus.*

Sédentaire commun dans le Haut Atlas jusqu'à 1 800 m et plus rare au-delà. Nous avons observé quelques chanteurs le 18.05.83 à 2 200 m au

bord de la route d'accès à l'Oukaimeden, dans une zone arbustive qui pourrait convenir à sa nidification. Un individu a été noté à la station encore enneigée le 19.04.75 (DOWSETT-LEMAIRE inédit).

41 - Pinson des arbres *Fringilla coelebs africana.*

Sedentaire commun dans le Haut Atlas. En période de reproduction, nous avons entendu quelques individus jusqu'à 2 500 m environ dans la thuriféraie, au-dessus du Tizi n'Ismir. Du côté est, en suivant la route d'accès à l'Oukaimeden, il a été noté jusqu'à 2 200 m. Nous l'avons observé en hiver, y compris dans les jardinets et aux alentours de la station enneigée.

42 - Bouvreuil à ailes roses *Rodopechys sanguinea aliena.*

Sédentaire peu commun en moyenne montagne dans le Haut Atlas, restant encore mal connu. Il est observé toute l'année à l'Oukaimeden. En période hivernale, il est fréquent de rencontrer des bandes assez nombreuses de Bouvreuils à ailes roses, mêlées à des linottes, des Moineaux soulcie et des Alouettes hausse-col, piétant dans la prairie de l'Aguedal ou sur les pentes douces qui dominent le lac ; certains oiseaux effectuent une transhumance : l'espèce a pu être observée jusqu'à 1 400 m (plateau du Kik, au-dessous d'Asni) en mars 1985.

En période de reproduction, de fin mai à fin juin, il est noté dans les premières pentes de la xérophytaie des vallons des Assifs Tiferguine et n'Ait Irene vers 2 700 m. Nous y avons rencontre à plusieurs reprises des couples qui semblaient se cantonner, mais disparaissaient ensuite. Le 23.06.85, d'assez nombreux bouvreuils, montant de la thuriféraie dans la matinée, passaient le Tizi n'Oukaimeden pour descendre vers la prairie de l'Aguedal. Parmi eux, plusieurs individus très peu colorés devaient être des jeunes. Le 26.06.83, près de l'ancienne piste à 2 300 m, 3 couples étaient apparemment cantonnés dans les éboulis au pied de la falaise. Cependant, nous ne les avons plus observés par la suite à cet endroit.

Le seul nid trouvé au Maroc l'a été dans un biotope à xérophytes épineux semblable à celui où nous voyons souvent ces oiseaux (Jbel Bou Iblane, 22.06.59, OLIER 1959) ; mais, malgré une pression d'observation bien plus importante que pour les autres espèces, nous n'avons nous-mêmes trouvé aucun nid, ni bien compris le comportement reproducteur de cet oiseau.

43 - Linotte mélodieuse *Acanthis cannabina cannabina*

Sédentaire commune dans le Haut Atlas jusqu'à 3 000 m au moins, notée toute l'année à l'Oukaimeden. Durant les périodes post nuptiale et hivernale, des bandes assez nombreuses (par exemple 200 individus le 05.09.75, DUBOIS inédit) fréquentent l'Aguedal, en compagnie d'Alouettes hausse-col, de Bouvreuils à ailes roses et de Moineaux soulcie ; certaines peuvent être vues même en période de reproduction.

Les couples se cantonnent en mai-juin dans la thuriféraie, les vallons d'oueds et la xérophytaie jusqu'à 3 000 m au moins. Les pontes ont lieu en juin :

30.05.81 : construction d'un nid à 2 500 m dans la thuriféraie ; 19.06.83 : un nid vide dans un *Cytisus balansae* près du lac, et un mâle nourrissant un jeune ; 23.06.85 : 3 jeunes criant dans un peuplier près du telesiège ; 26.06.82 : couples cantonnés et jeunes hors du nid au Tizi n'Ouadi à 3 000 m.

Nous avons observé des linottes jusqu'au sommet de l'Angour le 26.09.81

44 - Serin cini *Serinus serinus.*

Sédentaire commun dans le Haut Atlas jusqu'à plus de 2 500 m. Il quitte l'Oukaimeden pour transhumer de mi-octobre à fin avril ; en période de reproduction il niche dans la thuriféraie jusqu'à 2 500 m au moins. HEIM DE BALSAC (1948) l'avait même observé jusqu'à 2 700 m. Il fréquente aussi la génistaie jusqu'à 2 200-2 300 m, où quelques arbres plantés pourraient convenir à sa nidification. Dès la mi-juin et jusqu'en octobre, des bandes plus ou moins nombreuses envahissent la station et ses alentours.

45 - Moineau domestique *Passer domesticus tingitanus.*

Sédentaire commun dans les villages du Haut Atlas jusqu'à 2 300 m. La seule observation à l'Oukaimeden est celle d'un nid vide, le 30.01.81, dans un peuplier de la station ; la nidification ne peut qu'être exceptionnelle à cette altitude.

46 - Moineau soulcie *Petronia petronia petronia.*

Sédentaire commun dans le Haut Atlas de 1 000 à 2 700 m, observé toute l'année aux alentours de la station. Des bandes parfois importantes (plus de 100 individus le 08.04.83), souvent mêlées à des Bouvreuils à ailes roses, des linottes et des Alouettes hausse-col, piètent dans les prairies. Le nid est construit dans les cavités des édifices de la station : gouttières de maisons, poutrelles des remonte-pentes, et même longerons de caravanes. En 1947, HEIM DE BALSAC (1948) n'avait observé de nids que dans la falaise du Tizerag. Ce site semble abandonné actuellement. La colonisation des constructions de la station doit être assez récente et liée à son développement ; mais déjà, en 1957, BROSSET (1957) avait remarqué la colonisation « des toitures des constructions de l'Oukaimeden ». L'essentiel de la reproduction a lieu en juin :

29.05.83, 07.06 et 18.06.84 : rassemblement d'une centaine de couples paradant et s'accouplant parmi les dalles rocheuses à l'est du lac ; 11.06.47 : couvaison (HEIM DE BALSAC 1948) ; 21.06.81 : 1 nid installé dans une gouttière contient 3 jeunes d'un jour ; 19 et 20.06.83 : nourrissages au nid ; 26.06.82 : jeunes volants.

Mais des observations prouvent qu'elle est beaucoup plus étalée :

30.03.85 : construction d'un nid (BEAUBRUN inédit) ; 03.05.79 : 1 jeune volant nourri par les parents (LÉVÊQUE inédit) ; 13.07.74 : nourrissages au nid (TREMBSKY et TREMBSKY 1978).

47 - Crave à bec rouge *Pyrrhocorax pyrrhocorax barbarus.*

Sédentaire nicheur commun dans le massif du Toubkal jusqu'à 3 000 m au moins, observé en toute saison à l'Oukaimeden. Les oiseaux sont notés

le plus souvent en bandes, pouvant regrouper plusieurs centaines d'individus effectuant de grands vols tournoyants, parfois en compagnie de Chocards. On les voit aussi posés, piétant dans les prairies de l'Oukaimeden. La ponte s'effectue de fin avril à mi mai, dans les falaises du Tizerag et de l'Angour jusqu'à 2 900 m au moins. Les éclosions ont lieu courant juin : HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962) avaient observé des jeunes au nid à 2 700 m le 10.06.47. Dans les falaises du Tizerag, à 2 400 m, nous avons noté à 2 reprises 2 jeunes proches de l'envol le 23.06.85 et un adulte nourrissant des poussins le 26.06.85.

48 - Chocard à bec jaune *Pyrrhocorax graculus graculus.*

Sédentaire commun dans le massif du Toubkal jusqu'à 3 000 m au moins. C'est un oiseau de haute montagne, observé de 2 200 à 4 000 m en période de reproduction. A l'Oukaimeden, il a eté noté en toute saison ; d'importantes bandes se regroupent en hiver : plus de 2 000 oiseaux les 23.12.82 et 30.01.83. Au printemps, les bandes sont plus rares et moins importantes : au maximum 300 individus aux azibs Tiferguine le 29.05.83. La reproduction est peu connue à l'Oukaimeden ; nous avons observé des couples paradant dès le début avril et jusqu'en juin, en particulier pres des falaises du Tizerag et de l'Angour. Sur ce dernier Jbel, HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962) avaient d'ailleurs trouvé des nids à 3 000 m en juin 1947.

49 - Grand corbeau *Corvus corax tingitanus.*

Sédentaire assez commun dans le Haut Atlas où il ne niche sans doute pas à plus de 2 600 m. C'est à cette altitude que nous avons vu un nid vide dans une falaise près de la route d'accès. Plusieurs couples ont été régulièrement observes aux environs immédiats de la station et dans la thuriféraie (parades du 01.02 au 08.04). D'autre part, en toute saison y compris en période de neige, des individus en bandes plus ou moins nombreuses (au maximum 40 le 30.01.83) fréquentent le pré de l'Aguedal.

HEIM DE BALSAC (1948) ne mentionnait pas l'espèce, et BROSSET (1957) n'avait vu qu'un seul individu à 2 600 m.

50 - Choucas des tours *Corvus monedula spermolegus.*

Sédentaire peu commun dans le Haut Atlas et peu connu dans le massif du Toubkal. A l'Oukaimeden, nous l'avons observé de fin mars à juin, mêle parfois aux bandes de craves (50 le 20.06.81 avec des craves), ou piétant dans les prairies de l'Aguedal (10 couples le 08.04.83). Nous l'avons également vu près des falaises bordant la route d'accès à la station, au-dessous d'Ait el Qaq, où des oiseaux paradaient le 26.06.82.

B) Espèces visiteuses

51 - Tadorne casarca *Tadorna ferruginea.*

Nicheur peu repandu sur certains lacs du Haut Atlas ; observé 2 fois à l'Oukaimeden, le 18.01 et du 12 au 15 02 86 (Beaubrun inédit).

52 - Milan noir *Milvus migrans migrans*

Migrateur nicheur jusqu'en basse montagne, assez peu commun dans le Haut Atlas Heim de Balsac (1948) l'a observé à l'Oukaimeden en juin 1947.

53 - Circaète Jean le Blanc *Circaetus gallicus gallicus.*

Migrateur nicheur commun jusqu'à 2 300 m dans le Haut Atlas. 3 observations seulement ont été réalisées à l'Oukaimeden : un individu les 20.06 81 et 08.06.81 et un couple le 18 06 81 Ces oiseaux devaient se reproduire à des altitudes inférieures.

54 - Buse féroce *Buteo rufinus cirtensis.*

Sédentaire assez commune dans le Haut Atlas. A l'Oukaimeden, elle est assez souvent observée, pendant toute l'année , nous l'avons vue jusqu'à 3 400 m au Jbel Angour, le 29.09 84. Elle niche hors de notre secteur, à des altitudes inférieures à 2 000 m

55 - Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus fasciatus*

Sedentaire assez commun jusqu'en basse montagne dans le Haut Atlas, une seule fois observe à l'Oukaimeden · 11 04.82, au Tizi n'Ouaddi (3 000 m)

56 - Aigle botté *Hieraaetus pennatus pennatus.*

Migrateur nicheur commun en basse et moyenne montagne dans le Haut Atlas. Il est fréquemment vu (isolé ou en couple) à l'Oukaimeden, de mi avril a mi-septembre. Nous avons observé un comportement territorial (attaque d'un Aigle royal le 21.06.81 entre 2 200 et 2 700 m) mais il est probable que la nidification ait lieu plus bas.

57 - Aigle royal *Aquila chrysaetos homeyeri.*

Sédentaire assez commun jusqu'à 3 000 m dans le Haut Atlas. Bien que nous l'ayons observé toute l'année isolé ou en couple, il ne semble pas nicher dans notre secteur.

58 - Gypaète barbu *Gypaetus barbatus barbatus.*

Sedentaire jusqu'à 3 000 m, assez peu connu dans le Haut Atlas

GEROUDET (1965) avait observé 6 ou 7 oiseaux (dont 4 immatures) le 15.04.65 ; à l'heure actuelle, un ou deux individus sont régulièrement vus à la station, qui doit se trouver sur le territoire de chasse d'un couple. En mai 1982, un adulte transportait une proie vers le Jbel Angour, mais l'aire se situait probablement au sud de notre secteur (région du Jbel Aksoual).

59 - Faucon lanier *Falco biarmicus erlangeri.*

Sédentaire peu commun dans le Haut Atlas où il est rarement noté en altitude, nous ne connaissons que 3 observations à l'Oukaimeden : 15.04.65 (GÉROUDET 1965), 04.09.75 (DUBOIS inédit) et 22.10.78. Il nicherait plus bas, dans la région d'Asni.

60 - Faucon pélerin *Falco peregrinus ssp.*

Sédentaire assez commun jusqu'à 2 000 m dans le Haut Atlas. Nous l'avons observé près de la station en automne (08 et 10.10.81, 29.09.82) et en période de reproduction au Tizerag (un couple le 19.06.82). Ce pourrait être le couple nicheur connu plus bas, à 1 800 m.

61 - Bergeronnette grise *Motacilla alba subpersonata*

Sédentaire commune près des rivières de plaine et des torrents du Haut Atlas jusqu'à 1 200 m. Un individu a été noté au lac le 10.10.81.

62 - Fauvette grisette *Sylvia communis communis*

Migratrice nicheuse très peu connue dans le Haut Atlas. A l'Oukaimeden, elle n'a été observée que par HEIM DE BALSAC (1948) le 14.06.47. La date tardive suggère plutôt un individu en erratisme post nuptial qu'un migrateur de passage.

63 - Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala melanocephala.*

Sédentaire très commune en basse montagne jusqu'à 1 800 m dans le Haut Atlas ; 3 observations seulement à l'Oukaimeden, correspondant sans doute à des visiteurs : 2 jeunes le 19.06.83 à la station, un mâle le 11.10.81 à 2 300 m et 2 oiseaux le 01.02.84 à 2 350 m dans la génistaie.

64 - Rouge-gorge *Erithacus rubecula rubecula*

Sédentaire assez commun en basse montagne jusqu'à 1 800 m dans le Haut Atlas. La seule observation d'un mâle chanteur le 27.04.77 près de la station (LEVÊQUE inédit) est insuffisante pour supposer la reproduction à l'Oukaimeden.

65 - Bruant striolé *Emberiza striolata saharae.*

Sédentaire assez commun dans les villages du Haut Atlas. La plus haute altitude de reproduction est celle de Tachedirt (2 300 m). Il n'y a

plus d'autres villages habités au-delà de cette altitude en dehors de la station de l'Oukaimeden. Il n'a été vu qu'une seule fois dans notre zone (juin 1956 au Tizerag, BROSSET 1957).

66 - Chardonneret élégant *Carduelis carduelis parva.*

Sédentaire très commun en basse montagne jusqu'à 1 600 m dans le Haut Atlas. Les observations réalisées à plus de 2 000 m correspondent à des visiteurs : de mi-juin à mi-mars, nous avons souvent rencontré des chardonnerets près de la station, voire jusqu'à 3 000 m ; les oiseaux étaient fréquemment en bandes qui comprenaient, en juin, de nombreux jeunes.

67 - Verdier *Carduelis chloris aurantiiventris.*

Sédentaire très commun en plaine, plus rare en basse montagne jusqu'à 1 400 m dans le Haut Atlas. Quelques individus ont été observés à 2 900 m en décembre 1984 (BEAUBRUN inédit) et à 2 000 m le 01.10.83

68 - Bouvreuil githagine *Rhodopechys githaginea zedlitzi.*

Sédentaire commun dans les collines arides. Bien qu'en extension récente au Maroc, il reste peu commun en basse montagne dans le Haut Atlas. Il a été trouvé nicheur non loin de l'Oukaimeden, à 1 800 m. Une seule observation à l'Oukaimeden le 22.05.77.

C) ESPÈCES HIVERNANTES NON NICHEUSES

69 - Héron cendré *Ardea cinerea.*

Espèce essentiellement migratrice, hivernante commune au Maroc, mais très rarement observée en montagne. Un oiseau a stationné au bord du lac de l'Oukaimeden du 04.10 à la première semaine de décembre 1981 : c'est le seul cas d'hivernage (partiel) en altitude constaté dans le Haut Atlas.

70 - Pipit des prés *Anthus pratensis.*

Migrateur hivernant commun au Maroc, moins commun en altitude Quelques oiseaux sont régulièrement observés dans la prairie de l'Aguedal (dates extrêmes 06.11.76 et 25.02.84).

71 - Bergeronnette grise *Motacilla alba alba.*

La sous-espèce type est migratrice hivernante très commune au Maroc, plus rare en montagne. Quelques individus sont régulièrement observés dans la prairie de l'Aguedal (dates extrêmes : 22.10.78-25.02.84).

72 - Pouillot veloce *Phylloscopus collybita.*

Migrateur hivernant très commun jusqu'en moyenne montagne. Il est difficile à distinguer du Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus* lors des migrations, cette dernière espece n'étant que de double passage au Maroc. On peut attribuer à la première espèce les observations dans la génistaie a 2 350 m les 02.02 et 25.02.84 ; les quelques contacts d'automne obtenus à la station peuvent être attribués à l'une ou l'autre espèce (dates extrêmes : 15.09.77-02.10.83).

73 - Traquet pâtre *Saxicola torquata.*

Espèce à statut mixte Migrateur hivernant très commun au Maroc et egalement sédentaire jusqu'a 1 000 m dans le Haut Atlas. Il a été observé soit à la station (15 02.76 et 02.10 83), soit dans la génistaie (2 mâles à 2 200 m et 1 mâle à 2 350 m, le 25.02.84).

74 - Merle à plastron *Turdus torquatus.*

Migrateur hivernant commun dans le Haut Atlas de fin octobre a fin avril. A l'Oukaimeden, il est assez fréquent dans la thuriféraie, mais vient aussi dans la prairie de l'Aguedal près de la station. Dates extrêmes d'observation : 06.11.76 et 28.04.78 (LEVÊQUE inédit).

75 - Grive musicienne *Turdus philomelos.*

Migratrice hivernante très commune jusqu'en moyenne montagne, où elle dépasse rarement 2 000 m. Deux observations dans la génistaie à 2 350 m : 25.02.84 et 08.04 83.

D) ESPECES DE PASSAGE EN MIGRATION OU ACCIDENTELLES

76 - Aigrette garzette *Egretta garzetta.*

Espèce commune en plaine au nord du Haut Atlas Les oiseaux sont migrateurs pour une part, et l'observation d'une aigrette au lac en octobre 1985 correspond sans doute à un passage vers les regions du sud marocain.

77 - Oie des neiges *Anser caerulescens*

Espèce d'observation tout à fait accidentelle au Maroc. Deux immatures ont été vus sur le lac le 10.02.86 (BEAUBRUN inédit).

78 - Percnoptère d'Egypte *Neophron percnopterus.*

Migrateur jusqu'en basse montagne, peu commun et assez mal connu dans le Haut Atlas central. Il a peut-être niche dans le secteur, à moindre altitude, il y a une trentaine d'années (HEIM DE BALSAC 1948), mais il n'y a pas d'observation récente en période de reproduction. Nous ne dispo-

sons que d'une mention concernant 8 individus en passage post nuptial le 04.09.75 (DUBOIS inédit).

79 - Vautour fauve *Gyps fulvus.*

Migrateur nicheur ; la reproduction est rare au Maroc, et non prouvée dans le Haut Atlas. 6 oiseaux seulement ont été observés, 1 le 08 06.76, 4 le 15.05.82 (BESSON inédit) et 1 en novembre 1983.

80 - Faucon hobereau *Falco subbuteo.*

Le Faucon hobereau est un migrateur nicheur localement assez commun au Maroc ; les oiseaux européens sont de double passage La nidification est encore peu connue dans le Haut Atlas, et une seule observation a été faite ici, en passage pré-nuptial (28.04.78, LÉVÊQUE inédit)

81 - Echasse blanche *Himantopus himantopus.*

Migratrice nicheuse et hivernante dans les plaines marocaines. Un individu en migration pré-nuptiale a été observé au lac le 11.03.84.

82 - Chevalier guignette *Tringa hypoleucos.*

Migrateur hivernant commun jusqu'à 1 000 m dans le Haut Atlas. Trois individus en migration post-nuptiale ont été observés au lac le 29.09.84

83 - Chevalier cul-blanc *Tringa ochropus.*

Migrateur hivernant commun jusqu'à 1 000 m dans le Haut Atlas Nos 3 observations concernaient un ou deux individus migrateurs (15.09.77, 29.09.84 et 19.12.81).

84 - Coucou-geai *Clamator glandarius.*

Migrateur non nicheur dans la région de Marrakech. Un adulte a été observé le 27.06.82 à 2 350 m : il s'agissait probablement d'un migrateur post-nuptial très précoce ou peut-être d'un estivant.

85 - Martinet noir *Apus apus.*

Migrateur nicheur commun dans les villes du nord du Maroc La reproduction n'a pu être prouvée dans le Haut Atlas central ; de nombreux passages, sans doute de migrateurs pré et post-nuptiaux, ont été observés à l'Oukaimeden fin juin et de début septembre à mi octobre.

86 - Guêpier d'Europe *Merops apiaster.*

Migrateur nicheur assez peu commun dans les piémonts du Haut Atlas Des vols migratoires (jusqu'à 50 individus) sont observés en avril et en septembre, jusqu'à 3 400 m.

87 - Martin-pêcheur *Alcedo atthis.*

La sous espèce type est sédentaire commune en plaine et dans certaines vallees du Haut Atlas ; la race *ispida* est migratrice hivernante assez commune au Maroc. L'espece n'étant pas nicheuse dans la vallée de l'Ourika, l'individu observé à 2 500 m en avril 1982 devait être un migrateur pré-nuptial.

88 - Huppe fasciée *Upupa epops.*

Migratrice nicheuse assez peu commune dans les piémonts de l'Atlas Deux mentions en migration post nuptiale — 05.09 75 (DUBOIS inédit) et 10.10.81 — au niveau de la station. LEPINEY et NEMETH (1936) l'avaient observée jusqu'à 3 900 m le 23.08.35 dans le massif du Toubkal.

89 - Hirondelle de cheminée *Hirundo rustica.*

Migratrice nicheuse assez peu commune dans les piémonts du Haut Atlas, mais très commune en plaine. De très nombreuses observations d'importants passages sont faites lors de la migration post-nuptiale (dates extrêmes : 04.09 75 19.10.81). On peut remarquer l'absence de données lors du passage pré-nuptial, alors que celui ci est régulier au Tizi n'Tichka (2 260 m, 45 km à l'est de l'Oukaimeden).

90 - Hirondelle de rivage *Riparia riparia.*

Migratrice non nicheuse au Maroc. Un petit passage post-nuptial a été observé sur le lac les 09 et 10.10.81 et 02.10.83.

91 - Pipit des arbres *Anthus trivialis.*

Migrateur non nicheur au Maroc. Un individu en migration post-nuptiale a été observe à 3 100 m au Jbel Angour, le 29.09.84

92 - Pipit à gorge rousse *Anthus cervinus.*

Migrateur non nicheur au Maroc. GÉROUDET (1965) a « observé et photographié de près un individu le 15.04.65 sur le plateau gazonné de l'Oukaimeden à 2 650 m ».

93 - Pipit spioncelle *Anthus spinoletta.*

Migrateur hivernant au Maroc, rare dans le Haut Atlas Deux observations — 07.04.69 (MAGNIN inédit) et 05.11.80 — correspondent probablement à des individus de passage hivernant au sud de l'Atlas

94 - Bergeronnette printanière *Motacilla flava.*

La race *iberiae* est localement sédentaire, commune en plaine jusqu'à 900 m Les autres sous-espèces sont migratrices de passage au Maroc , nous

en avons observé des bandes, les 02.10.83 et 10.10.81, qui piétaient en compagnie des moutons dans la prairie sèche.

95 - Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus.*

Migrateur non nicheur au Maroc. Les observations automnales faites à la station peuvent être attribuées à cette espèce ou au Pouillot véloce *Phylloscopus collybita.* Dates extrêmes : 15.09.77 et 02.10.83.

96 - Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca.*

La race *speculigera* est migratrice nicheuse très rare en basse montagne dans le Haut Atlas. La race type est migratrice très commune lors de son passage au Maroc. Une observation a été faite à la station le 02.10.83.

97 - Traquet tarier *Saxicola rubetra.*

Migrateur non nicheur au Maroc. Une seule observation au passage d'automne, le 29.09.82 à 2 700 m.

98 - Traquet motteux *Oenanthe oenanthe.*

Plusieurs races, dont la race type, sont migratrices de passage au Maroc. Nous avons vu un mâle le 08.04.83 à la station ; les observations d'automne sont moins sûres à cause d'une confusion possible avec *seebohmi.* Dates extrêmes : 12.09.76 et 23.11.81.

99 - Traquet oreillard *Oenanthe hispanica.*

Migrateur nicheur très commun jusqu'à 1 200 m dans le Haut Atlas Un individu en migration post-nuptiale a été observé à 2 400 m le 12.09.76

III — ANALYSES ET COMMENTAIRES

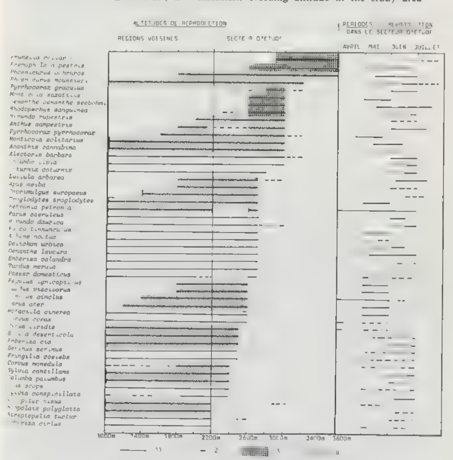
A) Les espèces nidificatrices : altitudes et périodes de reproduction

Dans notre secteur d'étude, nous avons recensé 50 espèces se reproduisant a des altitudes comprises entre 2 200 et 3 600 mètres. Le tableau III, qui présente ces espèces classées par altitude maximale de reproduction décroissante, fait apparaître leur extension dans les régions voisines d'altitudes inférieures (jusque dans la plaine du Haouz, 600 m) ainsi que leur période de reproduction à l'Oukaimeden.

Parmi ces 50 espèces, 30 sont exclusivement montagnardes dans la région ; 6 ne se reproduisent qu'en moyenne et haute montagne (altitude minimale de reproduction supérieure à 2 300 m) ; 24 se reproduisent egale

TABLEAU III. — Altitudes et périodes de reproduction des espèces nicheuses à l'Oukaimeden. Classement par altitudes maximales de reproduction décroissantes. 1 : nidification prouvée ; 2 : nidification probable ; 3 : h ≥ 2 300 m ; 4 : 1 000 m ≤ h ≤ 2 000 m ; h : altitude minimale de reproduction dans la région.

Altitudes and periods of reproduction at Oukaimeden. Classification by decreasing maximum breeding altitude. 1 : proved breeding ; 2 : likely breeding ; 3 : h ≥ 2300 m ; 4 : 1000 m ≤ h ≤ 2000 m ; h = minimum breeding altitude in the study area.



ment en basse montagne (altitude minimale de reproduction comprise entre 1 000 et 2 000 m) ; les 20 autres espèces semblent indifférentes à l'altitude.

Le nombre d'espèces nicheuses par tranches altitudinales est représenté sur la figure 5 où n'ont été retenues que les 50 espèces précitées. La richesse spécifique augmente jusqu'à 2 000-2 200 m, puis décroît ensuite avec l'altitude sauf aux alentours de 2 600 m et 2 800-2 900 m où la station, la prairie et les premières pentes de la xérophytaie créent des conditions favorables à la reproduction de quelques espèces normalement inféodées à d'autres altitudes *(Petronia petronia, Passer domesticus, Prunella collaris)*.

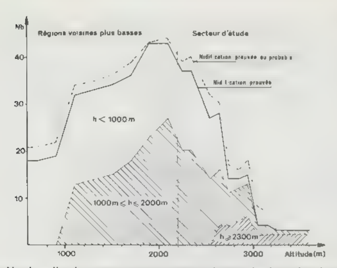


Fig. 5. — Nombre d'espèces nicheuses par tranche altitudinale (h : altitude minimale de reproduction).
Number of breeding species per layers of altitude (h : minimum breeding altitude)

L'essentiel de la reproduction se déroule en mai-juin, c'est-à-dire 1 à 2 mois plus tard qu'en plaine. Si quelques espèces semblent faire 2 pontes *(Eremophila alpestris, Phoenicurus moussieri, Petronia petronia, ...)*, la plupart n'en effectuent qu'une seule. La période hivernale se prolonge tard : ce n'est que vers la fin avril, après les dernières chutes de neige, que la végétation commence à se développer, d'abord lentement en mai, puis rapidement en juin, au moment de la plupart des éclosions.

Les altitudes de reproduction à l'Oukaimeden ont été comparées avec celles relevées sur le territoire marocain (Oukaimeden y compris, 50 espèces) et dans l'ensemble franco-suisse (44 espèces communes avec l'Oukaimeden, d'après GÉROUDET 1957-1965 et DEJONGHE 1984, Tabl. IV).

Les courbes de richesse spécifique (Fig. 6) en fonction de l'altitude font apparaître d'importantes différences entre les ensembles marocains et franco-suisse.

Pour l'ensemble du Maroc et pour les 50 espèces considérées, les altitudes maximales de reproduction correspondent à celles observées à l'Oukaimeden ou dans le massif du Toubkal proche. En revanche, les altitudes minimales généralement relevées au nord du Haut Atlas sont bien inférieures à celles notées à l'Oukaimeden. Des espèces comme *Phoenicurus moussieri, Monticola solitarius, Acanthis cannabina, Lullula arborea, Troglodytes troglodytes, Turdus viscivorus, Hippolais polyglotta,* ... font preuve d'une belle plasticité écologique et se reproduisent en certaines régions jusqu'au niveau de la mer.

Dans l'ensemble franco-suisse, les altitudes maximales de reproduction sont en général bien inférieures à celles de l'Oukaimeden et du Maroc. Seul *Pyrrhocorax graculus* peut se reproduire plus haut — *Pyrrhocorax pyrrhocorax, Corvus corax* et *Fringilla coelebs* atteignant des altitudes maxi-

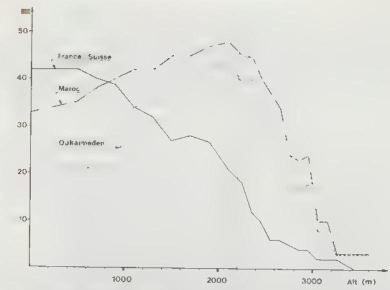


Fig 6 — Nombre d'espèces nicheuses par tranche altitudinale à l'Oukaimeden, au Maroc et dans l'ensemble franco-suisse
Number of breeding species per layers of altitude at Oukaimeden, in Morocco and in France/Switzerland.

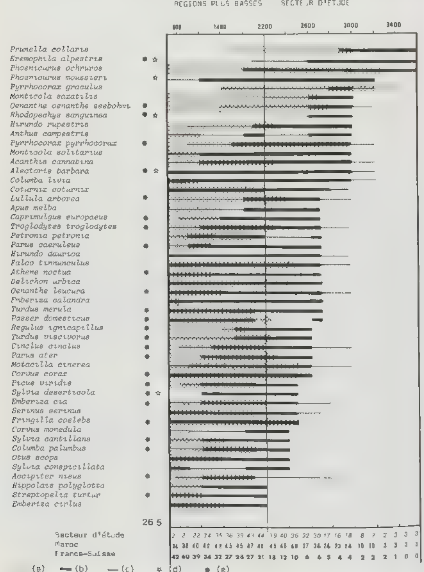
males comparables Les altitudes minimales de reproduction sont presque toutes celles des plaines côtières. Seules 18 especes sur les 44 communes avec l'Oukaimeden nichent au delà de 2 200 metres ; s'y ajoutent environ 16 autres espèces — dont 12 absentes du Maroc — ce qui donne un total de 34 espèces environ. Parmi celles-ci, 3 nichent au Maroc à des altitudes moindres : *Cuculus canorus* (2 400 m en France, 1 600 m au Maroc), *Alauda arvensis* (2 600 m en France, 1 200 m au Maroc) et *Motacilla alba* (2 500 m en France, 1 200 m au Maroc) ; il faut toutefois remarquer qu'il s'agit là de 3 sous-espèces distinctes de celles du Maroc.

La différence entre les altitudes moyennes de reproduction à l'Oukaimeden et dans l'ensemble franco-suisse varie de 0 à 1 900 mètres — plus de 800 m en moyenne. La raison essentielle de cet important decalage altitudinal est évidemment d'ordre climatique. Les effets d'une latitude plus basse sont compensés par la recherche d'une altitude plus élevée ; la région du Haut Atlas central, le massif du Toubkal en particulier, avec ses altitudes importantes et ses vallées du versant nord encore soumises à l'influence océanique, représente quasiment le dernier ensemble écologique, proche de l'ensemble méditerranéen occidental, où peut prosperer une telle faune.

Pres de la moitié des 45 espèces se reproduisant à la fois à l'Oukaimeden et dans l'ensemble franco-suisse sont représentées par des sous-espèces différentes. Le décalage altitudinal est de 900 m pour les 22 especes à sous-especes identiques, et de 740 m pour les 23 espèces à sous-especes différentes. On peut penser que les especes non differenciées sub spécifiquement se sont adaptées à notre région en compensant en partie l'aridité du climat par

TABLEAU IV. — Comparaison des altitudes de reproduction à l'Oukaimeden, au Maroc et dans l'ensemble franco-suisse. Classement par altitudes maximales de reproduction à l'Oukaimeden decroissantes a : ensemble franco-suisse ; b : secteur d'etude ; c : Maroc en général ; d : espèce non representee dans l'ensemble franco-suisse ; e : sous-espece différente au Maroc et dans l'ensemble franco-suisse.

Comparison of the breeding altitudes at Oukaimeden, in Morocco and in France/Switzerland. Classification by decreasing maximum breeding altitude at Oukaimeden : a : France/Switzerland ; b : study area ; c : whole Morocco ; d : species missing in France/Switzerland ; e : different subspecies in Morocco and France/Switzerland.



une recherche de biotopes plus frais et humides en altitude, alors que les 23 autres ont formé des populations mieux adaptées aux conditions climatiques, qui peuvent donc se reproduire plus bas (3 espèces absentes ou très rares dans l'ensemble franco suisse, *Alectoris barbara, Hirundo daurica* et *Phoenicurus moussieri*, nichent d'ailleurs du niveau de la mer jusqu'à plus de 3 000 m au Maroc, n'évitant que la trop grande aridité).

B) Les espèces nidificatrices mouvements altitudinaux

1) *Classification des espèces en fonction de leurs mouvements*

Le tableau V montre les déplacements altitudinaux des 50 espèces reproductrices à l'Oukaimeden, en dehors de leurs périodes de reproduction. Il se dégage 5 catégories principales :

— les migrateurs (14 espèces) : ils ne sont présents qu'en période de reproduction *s.l.*, et vont, pour la plupart, hiverner au sud du Sahara. Nous avons classé ici la caille *Coturnix coturnix* dont une partie de la population ne migre pas et passe l'hiver en plaine, la Fauvette à lunettes *Sylvia conspicillata*, la Fauvette de l'Atlas *Sylvia deserticola* et le Traquet de Seebohm *Oenanthe oenanthe seebohmi*, qui sont couramment rencontrés en hiver dans les régions pré-désertiques au sud du Haut Atlas (près de Ouarzazate par exemple).

— les transhumants directs (17 espèces) : ils se déplacent en hiver jusqu'à des altitudes inférieures, où le climat est moins rigoureux. On peut distinguer 2 sous-catégories . les transhumants forts (7 espèces) effectuent des déplacements moyens de plus de 650 m de dénivelé ; les transhumants faibles (10 espèces) effectuent des déplacements moyens de moins de 450 m de dénivelé En hiver, toutes ces espèces peuvent descendre jusqu'en plaine ou en basse montagne, exception faite de *Eremophila alpestris* et *Prunella collaris* ; mais elles ont aussi été observées jusqu'à 1 800 m au moins, ce qui montre le caractère partiel de cette transhumance qui n'affecte qu'une partie des populations - qu'il nous est impossible de préciser à l'heure actuelle — et peut s'effectuer sur de courtes périodes, voire même sur une seule journée comme nous l'avons observé pour *Columba livia, Pyrrhocorax pyrrhocorax, Pyrrhocorax graculus...*

les transhumants inverses (4 espèces) : pour ces espèces, les limites inférieures des zones de reproduction et d'hivernage coïncident, mais en hiver les oiseaux peuvent monter au-delà de la limite supérieure de la zone de reproduction.

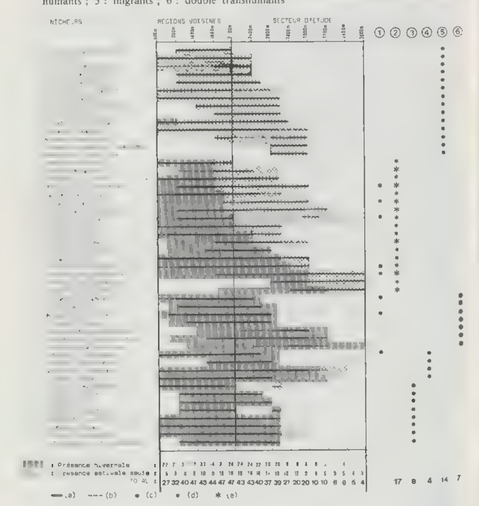
— les transhumants doubles (7 espèces) : la zone d'hivernage de ces 7 espèces est une extension de leur zone de reproduction, à la fois vers le haut et vers le bas.

— les sédentaires (8 espèces) : ils n'effectuent aucun mouvement notable Nous avons classé ici *Passer domesticus*, nicheur accidentel à la station.

Les 3 dernières catégories représentent des espèces au moins en partie indifférentes à la pression climatique de l'hiver. Il en est de même pour *Accipiter nisus* et *Regulus ignicapillus*, transhumants directs faibles, qui restent en hiver à leur altitude maximale de reproduction.

TABLEAU V. — Mouvements altitudinaux des espèces reproductrices à l'Oukaimeden. Classement par types de mouvements : a : nidification prouvée ; b : nidification probable ; c : appartenance à une catégorie ; d : transhumance directe faible ; e : transhumance directe forte. Chiffres dans un cercle : 1 : arrivée d'hivernants ; 2 : transhumants directs ; 3 : sédentaires stricts ; 4 : transhumants inverses ; 5 : migrateurs ; 6 : transhumants doubles.

Vertical displacement of the breeding species at Oukaimeden. Classification by categories of movements : a : proved breeding ; b : likely breeding ; c : adherence to a category ; d : weak direct transhumance ; e : strong direct transhumance. Figures in circles : 1 : arrival of wintering birds ; 2 : direct transhumants ; 3 : non migrants ; 4 : opposite transhumants ; 5 : migrants ; 6 : double transhumants.



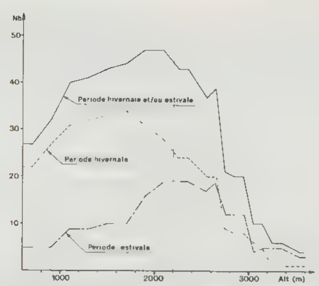


Fig. 7. — Nombre d'especes presentes par tranche altitudinale a l'Oukaimeden, en periode estivale, hivernale et hivernale et/ou estivale

Number of species per layers of altitude at Oukaimeden, during summer, winter and summer and/or winter time.

La figure 7 présente la variété spécifique en fonction de l'altitude en periode estivale (période de reproduction *s.l.*), en période hivernale (décembre-fevrier) et en périodes estivale et/ou hivernale.

2) *Les phénomènes de transhumance*

Afin de détailler ces phénomènes, nous considérerons ici les 28 espèces transhumantes.

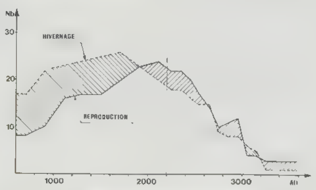


Fig. 8. — Nombre d'especes transhumantes par tranche altitudinale en periode de reproduction et en période d'hivernage

Number of transhumant species per layers of altitude in breeding and wintering periods

Nous avons porté sur la figure 8 le nombre d'espèces transhumantes par tranche altitudinale en période de reproduction et en période hivernale. On observe que la transhumance est plus importante pour des altitudes inférieures à 1 900 m qu'au-delà : à des altitudes supérieures, le nombre

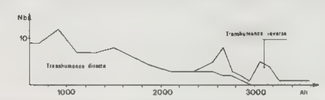


Fig. 9. — Nombre d'espèces présentes uniquement en transhumance par tranche altitudinale.
Number of species in transhumance per layers of altitude.

d'espèces reproductrices est souvent égal ou même supérieur au nombre d'espèces transhumantes.

La figure 9 montre le nombre d'espèces présentes uniquement en transhumance, hors de leur zone de reproduction, et distingue transhumance directe et inverse. Globalement, le phénomène de transhumance directe est de loin le plus important, mais celui de transhumance inverse n'est pas négligeable, en particulier autour de 2 600 et 3 000 m.

En fait, ces considérations générales cachent la grande diversité des cas. Chaque espèce réagit aux contraintes de l'hiver d'une manière qui lui est propre, et qui correspond à des exigences écologiques originales.

Un regroupement plus fin des espèces concernant ces phénomènes de transhumance a été tenté dans le tableau VI où nous avons porté les différences des altitudes maximales (D) et minimales (d) en période de reproduction et d'hivernage pour les 28 espèces considérées ; il se dégage 4 groupes dans la catégorie des transhumants directs :

— 2 espèces, *Accipiter nisus* et *Regulus ignicapillus*, transhument uniquement pour les altitudes minimales ($D = 0$, $d > 0$) ; une partie de la population se déplace vers la plaine et la basse montagne, mais des individus demeurent en hiver jusqu'à la limite supérieure de la zone de reproduction.

— 7 espèces, *Hirundo rupestris*, *Phoenicurus ochruros*, *Prunella collaris*, *Corvus monedula*, *Lullula arborea*, *Acanthis cannabina* et *Parus caeruleus* transhument en majorité pour les altitudes minimales ($0 < D < d$).

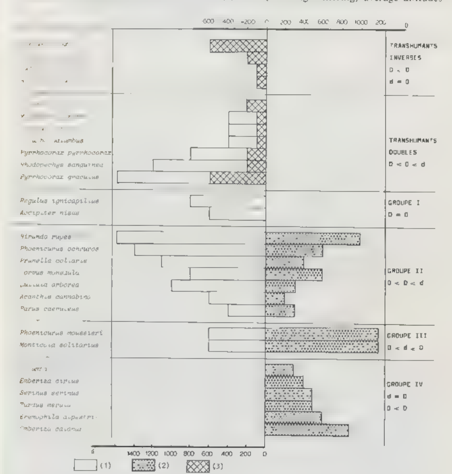
— 2 espèces, *Phoenicurus moussieri* et *Monticola solitarius*, transhument en majorité pour les altitudes maximales ($0 < d < D$).

— Enfin, 6 espèces, *Columba livia*, *Emberiza cirlus*, *Serinus serinus*, *Turdus merula*, *Eremophila alpestris* et *Emberiza calandra* transhument uniquement pour les altitudes maximales ($d = 0$, $D > 0$).

Les diagrammes de la figure 10 explicitent les mouvements annuels de 6 espèces typiques. Ils mettent en évidence l'originalité des comportements spécifiques, qui se traduit par la diversité des diagrammes.

TABLEAU VI. — Les différentes catégories de transhumants. Répartition des 28 espèces transhumantes en fonction de la différence des altitudes maximales (D) et minimales (d) en période de reproduction et d'hivernage. 1 : d ≥ 0 ; 2 : D ≥ 0 ; 3 : D ≤ 0. D : différences des maximums reproduction-hivernage en mètres ; d : différence des minimums reproduction-hivernage en mètres. La transhumance totale est d + D ; la transhumance moyenne est Δ = 1/2 (d + D) ; Δ : altitudes (reproduction-hivernage) moyennes.

The various categories of transhumants. Classification of the 28 transhumants in relation with the difference of breeding and wintering maximum and minimum altitudes (D and d). 1 : d ≥ 0 ; 2 : D ≥ 0 ; 3 : D ≤ 0. The total transhumance is d + D ; the average transhumance is Δ = 1/2 (d + D) ; Δ : (breeding-wintering) average altitudes.



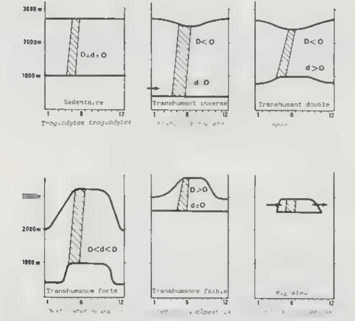


Fig. 10. — Exemples de mouvements annuels chez 6 espèces (abscisse : période de l'année en mois ; ordonnée : altitudes ; pointillés : présence hors période de reproduction ; hachures : présence en période de reproduction ; flèche : migration)

Examples of annual movements for 6 species (X axis : period of the year, in month ; Y axis : altitude ; stippled : presence outside of breeding period ; hachures : presence during breeding period ; arrow : migration)

3) *Quantification des mouvements altitudinaux ; comparaison avec l'ensemble franco-suisse*

Le tableau VII indique pour chacune des 50 espèces nicheuses les altitudes moyennes de reproduction (R) et d'hivernage (H), la transhumance pour les altitudes minimales (d) et maximales (D), la transhumance moyenne (Δ), les altitudes moyennes de reproduction dans l'ensemble franco-suisse (R_{FS}), les décalages pour les altitudes minimales (d') et maximales (D') de reproduction à l'Oukaimeden et dans l'ensemble franco-suisse, et enfin le décalage entre les altitudes moyennes de reproduction à l'Oukaimeden et dans l'ensemble franco-suisse (Δ').

Pour illustrer ce tableau nous avons construit des graphiques (Fig. 11 et 12) en utilisant des classes d'altitudes de 200 m d'amplitude et en faisant apparaître les différentes catégories de mouvements définis plus haut.

L'examen des distributions des altitudes moyennes de reproduction à l'Oukaimeden (R, Fig. 11 a) et dans l'ensemble franco-suisse (R_{FS}, Fig. 11 b) fait apparaître plusieurs points.

Les 8 espèces sédentaires sont regroupées en basse et moyenne montagne, à des altitudes où l'arrivée de l'hiver est moins à redouter (1 200-2 000 m

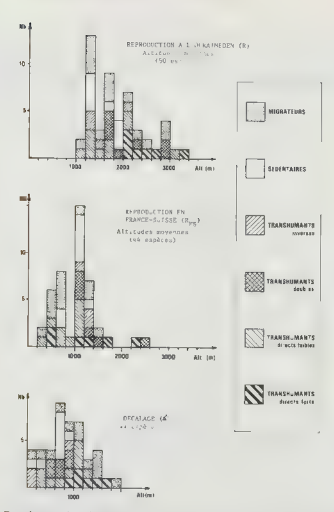


Fig. 11 Distribution des altitudes moyennes de reproduction à l'Oukaimeden (R) et dans l'ensemble franco-suisse (R_{FS}) et du décalage Δ' (Δ' = R - R_{FS}).
Distribution of the average breeding altitudes at Oukaimeden (R) and in France Switzerland (R_{FS}) and distribution of shifting Δ' (Δ' = R - R_{FS})

à l'Oukaimeden, 600-1 400 m dans l'ensemble franco-suisse). Au contraire, les migrateurs qui résolvent le problème du passage de l'hiver en se déplaçant vers des cieux plus cléments se répartissent à toutes altitudes à la belle saison. Les autres catégories d'oiseaux sont généralement bien regroupées. On remarquera en particulier que les transhumants faibles, à l'instar des sédentaires, se localisent aux basses altitudes (*Eremophila alpestris* exceptée) et qu'à l'Oukaimeden les transhumants forts se regroupent tous au-dessus de 2 000 m.

Les mêmes remarques concernant le regroupement des espèces s'appli-

quent a la distribution des décalages altitudinaux en période de reproduction entre l'Oukaimeden et l'ensemble franco suisse (Δ', Fig. 11c)

La distribution des altitudes moyennes d'hivernage à l'Oukaimeden (H, Fig 12a) est assez homogène ; les transhumants directs faibles et forts se regroupent en basse montagne, et une bonne corrélation existe entre R et H (r – 0,78).

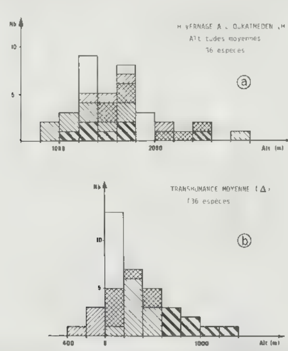


Fig 12 Distribution des altitudes moyennes d'hivernage à l'Oukaimeden (H) et de la transhumance moyenne (Δ R H) Les legendes sont les mêmes que celles de la figure 11

Distribution of the average wintering altitudes at Oukaimeden (H) and distribution of the average transhumance (Δ = R – H). Same legend as for figure 11.

La figure 12b montre la transhumance moyenne (Δ) à l'Oukaimeden. Les catégories mentionnées ci-dessus ressortent clairement sur ce graphique

Nous nous sommes intéressés à montrer l'existence d'une corrélation entre la transhumance moyenne (Δ) et le décalage altitudinal des reproductions par rapport à l'ensemble franco-suisse (Δ' – R – R_{fs}) La figure 13

TABLEAU VII. — Parametres altitudinaux concernant les espèces nicheuses à l'Oukaimeden Comparaison avec l'ensemble franco-suisse Classement par type de mouvement et par transhumance moyenne decroissante. + sous-espèce non présente dans l'ensemble franco suisse ; * : espèce non présente dans l'ensemble franco-suisse.

Altitude parameters concerning the breeding species at Oukaimeden Comparison with France/Switzerland. Classification by categories of movements and by decreasing average transhumance + subspecies missing in France/Switzerland , * species missing in France/Switzerland

TABLEAU VII

		R	H	d	D	Δ	R_{FS}	d'	D'	Δ'		CATEGORIES
Streptopelia turtur	St	1100					500	0	1200	600	+	MIGRATEURS
Sylvia conspicillata	Sco	1200					300	0	1800	900		
Otus scops	Os	1200					700	0	1000	500		
Delichon urbica	Du	1350					1200	0	300	150		
Hirundo daurica	Hd	1350										
Coturnix coturnix	Cot	1400					1100	0	600	300		
Hippolais polyglotta	Hp	1600					500	1000	1200	1100		
Sylvia cantillans	Sca	1700					700	1000	1000	1000	+	
Sylvia deserticola	Sd	1750									•	
Caprimulgus europaeus	Ce	2050					700	1400	1300	1350	+	
Apus melba	Am	2250					700	1600	1300	1550		
Anthus campestris	Anc	2400					500	1800	2000	1900		
Oenanthe oenanthe seebohmi	Oos	2800					1400	2600	200	1400	+	
Monticola saxatilis	Msa	2800					1350	2600	300	1450		
Hirundo rupestris	Hr	2500	1200	1600	1000	1300	1150	2000	700	1350		TRANSHUMANTS DIRECTS FORTS Δ ⩾ 650m
Phoenicurus ochruros	Po	2700	1700	1400	600	1000	1650	1800	30.0	1050		
Phoenicurus moussieri	Pm	2100	1200	600	1200	900					•	
Monticola solitarius	Mso	2000	1100	600	1200	900	500	1000	2000	1500		
Prunella collaris	Pco	3250	2500	1100	400	750	2300	1300	600	950		
Corvus monedula	Cm	2100	1400	800	600	700	400	1800	1600	1700		
Lullula arborea	La	2250	1600	1000	300	650	1200	1800	300	1050	+	
Emberiza calandra	Eca	1350	900	0	900	450	300	0	2100	1050		TRANSHUMANTS DIRECTS FAIBLES Δ ⩽ 450m
Regulus ignicapillus	Ri	2100	1700	800	0	400	900	1600	800	1200	+	
Acanthis cannabina	Acc	2000	1600	600	200	400	1150	1000	700	850		
Parus caeruleus	Pca	1750	1400	400	300	350	600	800	1500	1150	+	
Eremophila alpestris	Ea	3100	2800	0	600	300					•	
Accipiter nisus	Ani	1600	1300	600	0	300	1000	1000	200	600	+	
Turdus merula	Tm	1350	1100	0	500	250	1000	0	700	350	+	
Serinus serinus	Ss	1250	1000	0	500	250	1000	0	500	250		
Emberiza cirlus	Eci	1100	900	0	400	200	700	0	800	400		
Columba livia	Cl	1500	1350	0	300	150	500	0	2000	1000		
Pyrrhocorax graculus	Pg	2900	2400	1600	−600	500	2400	1400	−400	500		TRANSHUMANTS DOUBLES D < 0 < d
Rhodopechys sanguinea	Rs	2800	2300	1200	−200	500					•	
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Ppy	2300	2000	800	−200	300	1500	1600	0	800	+	
Columba palumbus	Cp	1700	1550	400	−100	150	1000	1000	400	700	+	
Cinclus cinclus	Cc	1900	1750	400	−100	150	1100	1200	400	800	+	
Motacilla cinerea	Mc	1700	1550	400	−100	150	1250	800	100	450		
Emberiza cia	Ec	1750	1750	200	−200	0	1100	1000	300	650	+	
Alectoris barbara	Ab	1500	1550	0	−100	− 50					•	TRANSHUMANTS INVERSES D = 0, D<0
Turdus viscivorus	Tv	2100	2150	0	−100	− 50	1150	1600	300	950	+	
Fringilla coelebs	Fc	1250	1350	0	−200	−100	1250	0	0	0	+	
Corvus corax	Cor	1300	1600	0	−600	−300	1250	0	100	50	+	
Passer domesticus	Pd	1350	1350	0	0	0	1150	0	400	200	+	SEDENTAIRES d = D = 0
Oenanthe leucura	Ol	1350	1350	0	0	0	700	0	1300	650	+	
Athene noctua	Ano	1350	1350	0	0	0	600	0	1500	750	+	
Falco tinnunculus	Ft	1350	1350	0	0	0	1250	0	200	100		
Picus viridis	Pv	1750	1750	0	0	0	1000	1000	500	750	+	
Parus ater	Pa	1800	1800	0	0	0	1150	1000	300	650	+	
Petronia petronia	Ppe	1850	1850	0	0	0	1000	1000	700	850		
Troglodytes troglodytes	Tt	1850	1850	0	0	0	1150	1000	400	700	+	

Altitude de reproduction : $R=1/2(r_1+r_2)$ [r_1, minimale, r_2: maximale]
Altitude d'hivernage : $H=1/2(h_1+h_2)$ [h_1 : minimale, h_2 : maximale]
Altitude de reproduction dans l'ensemble franco-suisse : $R_{FS}=1/2(r'_1+r'_2)$ [r'_1, minimale, r'_2, maximale]
$d=r_1-h_1$, $D=r_2-h_2$, $\Delta=R-H$, $d'=r_1-r'_1$, $D'=r_2-r'_2$, $\Delta'=R-R_{FS}$

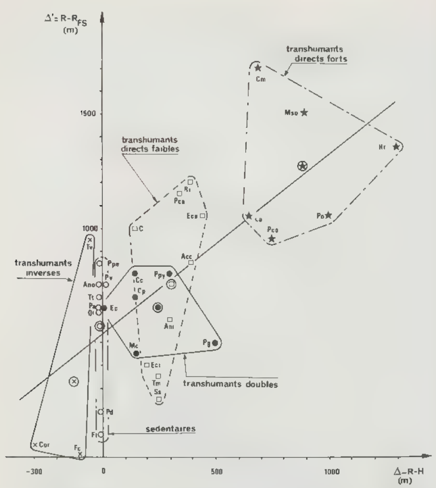


Fig 13 Representation du decalage altitudinal en fonction de la transhumance pour les 32 especes transhumantes ou sedentaires presentes à l'Oukaimeden et dans l'ensemble franco-suisse Droite de régression pour les 32 points $\Delta' = 0{,}78\ \Delta + 535$ ($r = 0{,}68$) droite de regression pour les 5 points moyens (points entoures) des differentes categories $\Delta' = 0{,}87\ \Delta + 489$ ($r = 0{,}98$) Pour la symbolisation des especes, se reporter au tableau VII, deuxième colonne

Vertical shifting in relation with transhumance, for the 32 transhumant or non migrant species of Oukaimeden and France/Switzerland Trend for the 32 points $\Delta' = 0{,}78\ \Delta + 535$ ($r = 0{,}68$) ; trend for the 5 average points of the various categories (circled) : $\Delta' = 0{,}87\ \Delta + 489$ ($r = 0{,}98$). Species symbols : see Table VII, second column

illustre cette corrélation qui est plutôt bonne ($r = 0{,}68$). Elle est meilleure si l'on tient compte seulement des minimums d et d' ($r = 0{,}76$) et devient même très forte si l'on considère les moyennes des 5 catégories de mouvements ($r = 0{,}98$). Le décalage altitudinal est en moyenne supérieur de

400-500 m à la transhumance moyenne, mais ceci n'indique évidemment qu'une tendance générale.

Les espèces les plus sensibles aux variations climatiques (directement ou indirectement) sont donc à la fois les plus transhumantes et celles qui

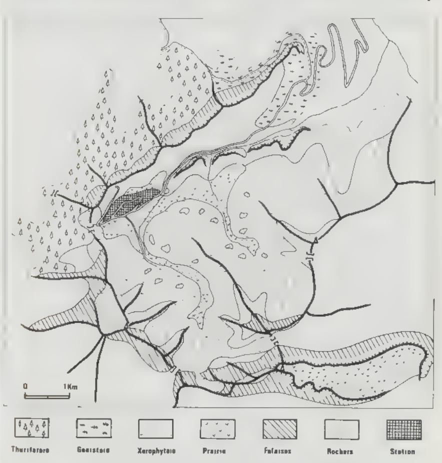


Fig. 14 — Les biotopes de reproduction à l'Oukaimeden.
The breeding biotopes at Oukaimeden.

presentent les plus forts décalages altitudinaux. En période de reproduction, elles fuient l'aridité et la chaleur des basses altitudes , en hiver, elles évitent (d'une manière moins importante) le froid et la neige des hautes altitudes. Cette transhumance a pour effet d'affaiblir les forts gradients climatiques de cette région. Pour ces espèces, tout se passe comme si elles vivaient sous un climat plus tempéré ; la corrélation se comprend alors si on assimile période de reproduction en France et période hivernale aux basses altitudes dans l'Oukaimeden. Il conviendrait évidemment de prolonger cette étude à l'ensemble des espèces de la région.

C) LES ESPÈCES NIDIFICATRICES : BIOTOPES DE REPRODUCTION

En nous basant sur les différents milieux décrits précédemment, nous avons défini 8 biotopes dans lesquels se reproduisent les 50 espèces nicheuses de l'Oukaimeden (Fig. 14). Ces biotopes de reproduction diffèrent éventuellement des biotopes de fréquentation, ceux où les espèces sont le plus souvent observées.

— La thuriféraie : formée de vieux arbres de 4 à 8 m de hauteur, munis d'énormes troncs noueux et de frondaisons denses, elle s'étend dans les parties nord et ouest du secteur d'étude, entre 2 200 et 2 700 m. Elle constitue un milieu assez fermé, mais qui s'ouvre toutefois progressivement au-dessus de 2 600 m lorsque les Genévriers thurifères se raréfient. Les 3 espèces les plus abondantes sont *Regulus ignicapillus, Turdus viscivorus* et *Parus ater*. *Alectoris barbara, Emberiza cia* et *Acanthis cannabina* sont assez communes. *Phoenicurus moussieri* se localise principalement dans les zones les plus ouvertes. Les autres espèces sont plus rares.

— La genistaie : elle est située dans la partie est, de 2 200 à 2 600 m. Des genêts buissonnants et des aubepines basses, irrégulierement répartis, en font un milieu semi-ouvert. En limite inférieure, vers 2 200 m, de petits champs en terrasses séparés par des murets de pierre sont cultivés, et quelques arbres (peupliers, noyers) y ont été plantés. 2 espèces sont particulièrement abondantes : *Phoenicurus moussieri* et *Emberiza cia* ; 4 autres sont assez communes : *Alectoris barbara, Coturnix coturnix, Sylvia conspicillata* et *Emberiza calandra*. *Turdus merula, Fringilla coelebs* et *Serinus serinus* ne s'installent que dans les arbres de la zone cultivée où *Hippolais polyglotta* et *Emberiza cirlus* atteignent leur limite altitudinale supérieure.

— La xérophytaie : c'est un milieu très ouvert qui occupe l'essentiel des versants entre 2 600 et 3 400 m. C'est dans la partie basse que se reproduisent la plupart des oiseaux. *Eremophila alpestris* est très abondante, *Rhodopechys sanguinea* et *Acanthis cannabina* moins communes, de même que *Alectoris barbara, Anthus campestris* et *Phoenicurus moussieri*. *Caprimulgus europaeus, Coturnix coturnix* et *Lullula arborea* y sont beaucoup plus rares.

— La prairie : dans la prairie basse de la cuvette de l'Oukaimeden et des vallons d'oueds, vers 2 600-2 700 m, ne se reproduisent que 2 espèces : *Coturnix coturnix* et *Emberiza calandra,* particulièrement abondantes lors des années humides. Dans la prairie haute du plateau de l'Angour, à 3 400-3 600 m, *Eremophila alpestris* atteint sa limite supérieure de reproduction.

— Les falaises : elles constituent le biotope de reproduction des rapaces, de *Columba livia,* d'*Apus melba,* des hirondelles et des Corvides. 3 espèces y sont communes : *Columba livia, Delichon urbica* et *Pyrrhocorax pyrrhocorax* ; les autres sont bien plus rares. Bien que ce milieu s'élève jusqu'à 3 600 m, aucune espèce ne s'y reproduit au-dessus de 3 000 m et la plupart restent cantonnées dans le Tizerag au-dessous de 2 700 m. On notera l'absence des moyens et grands rapaces dans ces falaises trop peu ensoleillées au début du printemps.

— Les rochers : les biotopes rocheux ne formant pas falaise peuvent se rencontrer à toute altitude. *Prunella collaris* est assez commun aux hautes

altitudes. *Phoenicurus ochruros*, présent partout, est toutefois plus fréquent dans les parties basses. *Oenanthe oenanthe seebohmi* est très commun dans les zones moyennes, correspondant au bas des versants à xérophytes, juste au dessus des prairies *Monticola solitarius* est plus fréquent, surtout dans les parties basses. *Athene noctua*, *Oenanthe leucura* et *Troglodytes troglodytes* ne dépassent pas 2 700 m.

— La station . quelques espèces ont adopté ce biotope (2 600-2 700 m). *Petronia petronia* y est très abondant, *Phoenicurus ochruros* assez commun ; *Falco tinnunculus*, *Parus caeruleus* et *Troglodytes troglodytes* s'y reproduisent en petit nombre. La nidification de *Turdus merula* et *Passer domesticus* (dans les arbres) est exceptionnelle.

Les torrents · les Assifs n'Ait Irene et Tiferguine confluent a 500 m au-dessous du lac du barrage et donnent naissance à l'Assit n'Oukaimeden. 2 especes s'y reproduisent jusqu'à 2 000 m, en faible nombre, *Motacilla cinerea* et *Cinclus cinclus*.

Le tableau VIII présente la répartition des 50 espèces reproductrices dans les differents biotopes et indique les altitudes de reproduction observées Il précise également le régime alimentaire dominant de chaque espèce et rappelle le paramètre de transhumance D qui, à l'Oukaimeden, mesure mieux les mouvements que le paramètre Δ.

La richesse specifique de chaque biotope est représentée à la figure 15 (avec un total supérieur à 50, car une espece peut fréquenter plusieurs biotopes). La thuriféraie et la genistaie, formations vegétales de basses altitudes, ainsi que les falaises, abritent le plus d'especes en période de reproduction (respectivement 17, 13 et 13) La prairie et les torrents, aux structures simples, sont particulièrement pauvres.

La majorité des espèces (72 %) ne se reproduisent que dans un seul biotope. 8 sont infeodées à la thuriféraie, 4 à la génistaie, 2 a la xérophytaie, 10 aux falaises, 4 aux rochers, 2 à la station et aux torrents.

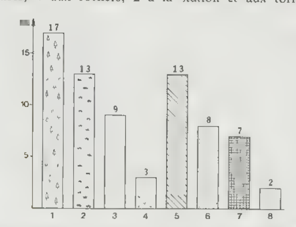


Fig. 15 Richesse specifique de chaque biotope (total > 50, une espece pouvant frequenter plusieurs biotopes). Même légende que tableau VIII.
Number of species per biotope (total > 50 because some species inhabit several biotopes). Figures : same legend as for Table VIII

TABLEAU VIII. — Répartition par altitude et par biotope des 50 espèces reproductrices à l'Oukaimeden. Colonne I : régime alimentaire (G, granivore ; I, insectivore ; R, rapace ; O, omnivore). Colonne II : différence des altitudes maximales entre la période de reproduction et d'hivernage (D) ; M, migrateur. Autres colonnes : 1, thuriferaie ; 2, genistaie ; 3, xerophytaie ; 4, prairie ; 5, falaises ; 6, rochers ; 7, station ; 8, torrents.

Classification by altitudes and biotope of the 50 breeding species at Oukaimeden. Column I : diet (G, seed eater ; I, insect eater ; R, raptor ; O, omnivorous). Column II : D. M, migrant. Other columns : 1, *Juniperus* association ; 2, *Genista* association ; 3, xeric association ; 4, meadow ; 5, cliff ; 6, rocks ; 7, resort ; 8, stream.

	I	II	1	2	3	4	5	6	7	8
Eremophila alpestris	G	600			2600–3400					
Rhodopechys sanguinea	G	-200			2600–3000					
Anthus campestris	I	M			2600–3000					
Phoenicurus moussieri	I	-200	▷ 2700	▷ 2600	2600–3200					
Alectoris barbara	G	-100	▷ 2700	▷ 2600	2600–3000					
Acanthis cannabina	G	200	▷ 2700		2600–3000					
Caprimulgus europaeus	I	M	▷ 2700		2600–2700					
Lullula arborea	I	300		▷ 2600	2600–2700					
Coturnix coturnix	G	M		▷ 2700	2600–2800					
Emberiza calandra	G	800		▷ 2600		2600–2700				
Turdus merula	I	500	▷ 2600	▷ 2200					2600–2700	
Parus caeruleus	I	300	▷ 2600						2600–2700	
Parus ater	I	0	▷ 2600							
Regulus ignicapillus	I	0	▷ 2600							
Turdus viscivorus	I	-100	▷ 2600							
Sylvia deserticola	I	M	▷ 2500							
Picus viridis	I	0	▷ 2500							
Fringilla coelebs	G	-200	▷ 2500	▷ 2200						
Serinus serinus	G	500	▷ 2500	▷ 2200						
Otus scops	I	M	▷ 2400							
Columba palumbus	G	100	▷ 2400							
Streptopelia turtur	G	M	▷ 2400							
Emberiza cia	G	-200	▷ 2500	▷ 2500						
Sylvia conspicillata	I	M	▷ 2400							
Sylvia cantillans	I	M	▷ 2400							
Hippolais polyglotta	I	M	▷ 2200							
Emberiza cirlus	G	400	▷ 2200							
Pyrrhocorax graculus	O	-600					2800–3000			
Pyrrhocorax pyrrhocorax	O	-200					▷ 3000			
Columba livia	G	300					▷ 3000			
Hirundo rupestris	I	1000					▷ 3000			
Delichon urbica	I	M					▷ 2700			
Hirundo daurica	I	M					▷ 2700			
Apus melba	I	M					▷ 2700			
Falco tinnunculus	R	0					▷ 2600		2600–2700	
Corvus corax	O	-500					▷ 2600			
Corvus monedula	O	600					▷ 2400			
Accipiter nisus	R	0					▷ 2200			
Prunella collaris	I	400						2700–3600		
Phoenicurus ochruros	I	500						▷ 3600	2600–2700	
Oenanthe oenanthe	I	M						2600–3000		
Monticola saxatilis	I	M					2600–3000	2600–3000		
Monticola solitarius	I	1200					▷ 3000	▷ 3000		
Oenanthe leucura	I	0						▷ 2700		
Athene noctua	R	0						▷ 2700		
Troglodytes troglodytes	I	0						▷ 2700	2600–2700	
Petronia petronia	G	0							2600–2700	
Passer domesticus	G	0							2600–2700	
Cinclus cinclus	I	-100								▷ 2700
Motacilla cinerea	I	100								▷ 2700

TABLEAU IX. — Nombre d'espèces reproductrices présentes par tranche altitudinale et par biotope à l'Oukaimeden.

Number of breeding species by layers of altitude and by biotope at Oukaimeden

		2300 m		2500		2700		2900		3100		3300		3500	
XEROPHYTAIE						9	7	6	6	2	2	1	1		
PRAIRIE						2								1	1
THURIFERAIE	17	17	17	14	9	3									
GENISTAIE	13	8	8	6	5										
FALAISES	11	10	10	9	9	8	5	6	6						
ROCHERS	5	5	5	5	5	7	4	4	5	2	2	2	2	2	2
STATION						7									
TORRENTS	2	2	2	2	2										
TOTAL	48	42	42	36	30	36	16	16	17	4	4	3	3	3	3
Nombre de biotopes	5	5	5	5	5	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Nombre moyen d'espèces par biotope	9,6	8,4	8,4	7,2	6,0	6,0	5,3	5,3	5,7	1,3	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0

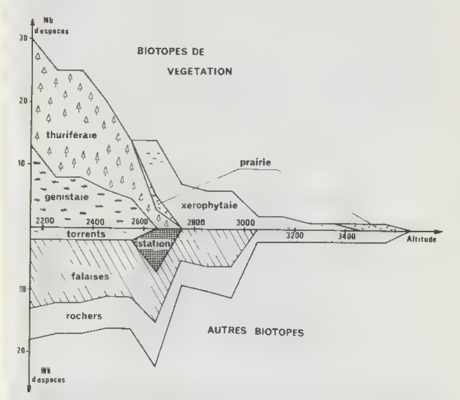


Fig. 16 — Richesse spécifique de chaque biotope, par tranche altitudinale
Number of species per biotope and layers of altitude.

14 autres espèces fréquentent 2 biotopes différents. *Falco tinnunculus*, originellement lié aux falaises, et *Parus caeruleus*, nicheur de la génistaie, se sont adaptés aux milieux artificiels de la station qui constitue maintenant leur zone d'altitude maximale de reproduction.

Enfin, 4 espèces sont répandues dans 3 biotopes : *Acanthis cannabina* et *Alectoris barbara* (thuriféraie, génistaie et xérophytaie), *Coturnix coturnix* (génistaie, xérophytaie et prairie) et *Turdus merula* (thuriféraie, génistaie et station). Pour cette dernière espèce, la station constitue également une extension en altitude à un milieu artificiel des zones de reproduction normales.

L'analyse de la richesse spécifique de chaque biotope par tranche altitudinale (Tabl. IX et Fig. 16) fait apparaître une décroissance régulière du nombre d'espèces présentes dans l'ensemble des 4 biotopes de végétation au fur et à mesure que l'altitude augmente. Au contraire, pour l'ensemble des 4 autres biotopes, on assiste à un accroissement de la richesse spécifique vers 2 600 m (effet « station ») puis vers 2 900 m (apparition des espèces saxicoles ne se reproduisant qu'à haute altitude : *Prunella collaris* et *Pyrrhocorax graculus*).

D) Catégories phénologiques et biotopes de reproduction

La figure 17 présente le nombre d'espèces transhumantes inverses et doubles, sédentaires, transhumantes directes et migratrices par biotope de reproduction.

Ce sont les torrents et la station qui proportionnellement abritent le plus d'espèces résistantes à l'hiver ; aucune d'entre elles n'est migratrice.

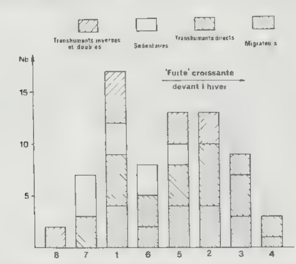


Fig. 17. — Nombre d'espèces transhumantes inverses et doubles, sédentaires, transhumantes directes et migratrices par biotope de reproduction. Même légende que tableau VIII.
Number of reverse and double transhumants, non migrants, direct transhumants and migrants per biotope. Figures on X-axis : same legend as for Table VIII.

A l'inverse, la plupart des oiseaux se reproduisant dans la xérophytaie et la prairie sont obligés de fuir ces milieux à la mauvaise saison, soit en migrant, soit en transhumant vers des altitudes plus basses. Seuls *Alectoris barbara*, qui arrive à trouver sa nourriture sous la neige, et *Rhodopechys sanguinea* peuvent alors se rencontrer plus haut qu'en période de reproduction.

La thuriféraie, située dans une plage altitudinale sensiblement identique à celle de la genistaie, donne refuge à un plus grand nombre d'espèces sédentaires et transhumantes inverses que cette dernière, peut être par suite d'une meilleure disponibilité de nourriture tout au long de l'année.

E) Régimes alimentaires et biotopes de reproduction

A un niveau de perception global, l'Oukaimeden abrite en période de reproduction près de 2 fois plus d'espèces de préférence insectivores que d'espèces granivores ; cette proportion est encore grossie si l'on considère que 2 des 3 rapaces, *Falco tinnunculus* et *Athene noctua*, sont ici principalement insectivores.

L'examen de la distribution des 4 classes trophiques dans les 8 biotopes de reproduction (Fig. 18) montre que les insectivores sont assez régulièrement répartis dans 5 de ces biotopes, où ils représentent 45 à 60 % des espèces. Les peuplements des torrents et des rochers en sont exclusivement formés (si l'on assimile *Athene noctua* à un insectivore).

Les granivores sont répandus principalement dans les biotopes de végétation. Ils forment la totalité des espèces nichant dans la prairie. 2 espèces

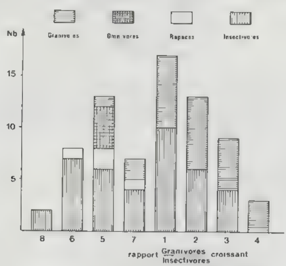


Fig. 18. — Nombre d'espèces granivores, omnivores, rapaces et insectivores par biotope de reproduction. Même légende que tableau VIII.
Number of seed-eaters, omnivorous, raptors and insect-eaters per breeding biotope. Same legend as for Table VIII.

se reproduisent dans la station *(Passer domesticus, Petronia petronia)* et une seule dans les falaises *(Columba livia).*

Il apparaît que le biotope de reproduction coïncide assez souvent avec le biotope d'alimentation préférentiel. Seuls les Corvidés, omnivores nichant en falaises, se dispersent partout ailleurs à la recherche de nourriture.

F) RÉGIMES ALIMENTAIRES ET CATÉGORIES PHÉNOLOGIQUES

La repartition des 4 classes trophiques dans les 6 catégories phénologiques définies par le paramètre de transhumance moyenne Δ est présentee à la figure 19. Il apparaît que la plupart des espèces insectivores sont transhumantes ou migratrices, alors que peu de granivores quittent la montagne hors période de reproduction. A ces hautes altitudes, les insectes se

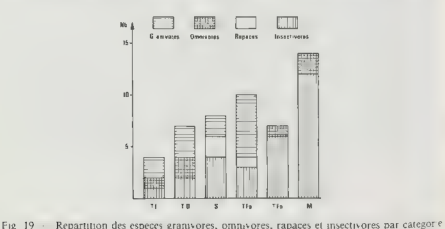


Fig. 19. — Repartition des especes granivores, omnivores, rapaces et insectivores par catégorie phénologique (TI = transhumants inverses ; TD = transhumants doubles ; S = sédentaires ; TFa = transhumants faibles ; TFo = transhumants forts ; M = migrateurs).
Distribution of seed-eaters, omnivorous, raptors and insect-eaters. TI = reverse transhumants ; TD = double transhumants ; S = non migrants ; TFa = weak transhumants ; TFo = strong transhumants ; M = migrants.

raréfient en effet dès l'automne pour ne réapparaître en nombre qu'au printemps, alors qu'un minimum de produits végétaux est toujours disponible, y compris en période de neige.

Turdus viscivorus, qui est surtout insectivore en période de reproduction, est largement granivore en hiver, ce qui lui permet de vivre alors à haute altitude (espèce transhumante inverse). *Motacilla cinerea* et *Cinclus cinclus,* espèces insectivores transhumantes doubles, sont localisées au bord ou dans les torrents, milieux variant peu au cours de l'année et fournissant toujours suffisamment de proies.

G) Evolution de l'avifaune nicheuse pendant les 40 dernières années

Le tableau X présente des remarques concernant la biologie et l'évolution de l'avifaune nicheuse depuis les comptes rendus de HEIM DE BALSAC (1948) et BROSSET (1957).

TABLEAU X. — Remarques sur la reproduction des oiseaux à l'Oukaimeden depuis HEIM DE BALSAC (1948) et BROSSET (1957). 1 : espèce observée dans notre secteur d'étude par HEIM DE BALSAC ou par BROSSET ; 2 : espèce citée, mais hors de notre secteur d'étude ; 3 : espèce à fluctuation récente ou depuis 1956.

Remarks on the reproduction at Oukaimeden since HEIM DE BALSAC (1948) and BROSSET (1957). 1 : species noted in this area by HEIM DE BALSAC and BROSSET ; 2 : species reported outside of the study area ; 3 : species with recent fluctuation (or since 1956).

ESPECES NICHEUSES		REMARQUES
Accipiter nisus	●	Hypothèse d'une nidification à confirmer.
Falco tinnunculus	●	
Alectoris barbara	●	
Coturnix coturnix	● Δ	Raréfaction en 1982-83 (sécheresse).
Columba livia	●	
Columba palumbus		
Streptopelia turtur		
Otus scops		
Athene noctua		
Caprimulgus europaeus	■	Cité à Tachedirt par Brosset
Apus melba	●	
Picus viridis	■	Nidification à moins de 2100 m dans les noyers (H. de B.).
Eremophila alpestris	●	
Lullula arborea	■	
Hirundo rupestris	*	Citée mais non vue par H. de B. et Brosset.
Hirundo daurica	■ Δ	Raréfaction locale depuis Brosset.
Delichon urbica	●	
Anthus campestris	● Δ	Raréfaction locale possible depuis 1947
Motacilla cinerea	●	
Prunella collaris	■	Cité mais non vu par H. de B. et Brosset.
Hippolais polyglotta		
Sylvia deserticola		
Sylvia cantillans		
Sylvia conspicillata		
Regulus ignicapillus	●	
Monticola solitarius	● Δ	Fluctuations irrégulières
Monticola saxatilis	●	Reproduction: rochers-falaises et non xérophytaie
Oenanthe oenanthe seebohmi	●	Reproduction: rochers et non xérophytaie
Oenanthe leucura	● Δ	Reproduction: rochers et non xérophytaie. Rare en 1983-85.
Phoenicurus ochruros	●	
Phoenicurus moussieri	●	
Turdus merula	*	Cité jusqu'à Tachedirt par H. de B.
Turdus viscivorus	●	
Parus ater		
Parus caeruleus	*	Citée à Tachedirt par H. de B. et Brosset.
Troglodytes troglodytes	●	Reproduction : rochers, murs et non xérophytaie.
Cinclus cinclus	*	Non vu à l'Oukaimeden par H. de B. et Brosset.
Emberiza calandra	Δ	Non vu à l'Oukaimeden par H. de B. et Brosset.
Emberiza cia	*	Reproduction : génistaie, thuriféraie et non xérophytaie.
Emberiza cirlus		
Fringilla coelebs	*	Cité à Tachedirt par H. de B. et Brosset.
Rhodopechys sanguinea	●	Biotope de reproduction dans xérophytaie à confirmer.
Acanthis cannabina	●	Nidification dans les xérophytes.
Serinus serinus	●	
Passer domesticus	* Δ	Nidification exceptionnelle à l'Oukaimeden.
Petronia petronia	● Δ	Ne niche plus au Tizerag : colonisation de la station.
Pyrrhocorax pyrrhocorax	●	
Pyrrhocorax graculus	●	
Corvus corax	*	1 seul individu vu par Brosset ; souvent vu à la station.
Corvus monedula		

● (1) * (2) Δ (3)

Plusieurs points sont à relever. Au moins une espèce a vu ses effectifs augmenter à l'Oukaimeden : *Corvus corax*, qui n'avait pas été rencontré à la station par HEIM DE BALSAC et une unique fois à 2 600 m par BROSSET, a été trouvé nicheur à cette altitude et fréquente maintenant volontiers les abords de la station. Il ne fait aucun doute que les activités humaines et les déchets qui leur sont associés (décharges sauvages près du lac) ont favorisé cette extension en altitude. La station a contribué probablement aussi au développement des effectifs de *Petronia petronia*, qui a changé de biotope de reproduction, passant de la falaise du Tizerag aux constructions humaines. Plus anecdotiquement, la station permet aussi l'installation, tout au moins sporadique, d'espèces comme *Turdus merula*, *Parus caeruleus* et *Passer domesticus*. Ce dernier semble d'ailleurs en expansion altitudinale ; il est actuellement commun dans tous les villages du piémont nord du Haut Atlas de Marrakech.

Plus troublant est le cas de *Emberiza calandra*, que nous avons régulièrement observé en période de reproduction et que ni HEIM DE BALSAC ni BROSSET n'avaient cité. Son installation, qui paraît donc récente, ne peut être clairement expliquée.

Une seule espèce semble s'être raréfiée de façon durable à l'Oukaimeden : *Hirundo daurica*. D'autres, telles *Coturnix coturnix*, *Monticola solitarius*, *Oenanthe leucura*, voient leurs effectifs évoluer au gré des conditions climatiques.

H) Les espèces visiteuses

Rappelons que nous avons regroupé dans cette catégorie 18 espèces se reproduisant à des altitudes inférieures, et qui sont occasionnellement observées à l'Oukaimeden.

Le tableau XI rappelle les altitudes d'observation et la phénologie des apparitions à l'Oukaimeden ainsi que les altitudes maximales de reproduction au Maroc.

4 autres espèces auraient théoriquement pu nicher ici : *Circaetus gallicus* dans la thuriferaie, *Aquila chrysaetos* et *Gypaetus barbatus* dans les falaises du Tizerag (mais ces falaises, très peu ensoleillées en hiver et au début du printemps, conviennent mal aux rapaces) et *Emberiza striolata* ; il manque toutefois à ce bruant un village d'altitude convenable.

La plupart des grands rapaces rupestres (*Buteo rufinus*, *Hieraaetus pennatus*, *Aquila chrysaetos* et *Gypaetus barbatus*) sont des visiteurs réguliers à l'Oukaimeden qui fait partie de leur territoire de chasse. *Carduelis carduelis* est un visiteur souvent abondant en dehors de sa période de reproduction.

L'observation des autres espèces de cette catégorie est beaucoup plus rare.

I) Les espèces hivernantes non nicheuses — L'hivernage

7 espèces sont hivernantes non nicheuses ; elles ne se reproduisent pas dans le Haut Atlas (*Saxicola torquata* excepté) et n'ont été notées qu'en hiver à l'Oukaimeden. Le tableau XII présente la phénologie de leur apparition

TABLEAU XI — Phenologie des apparitions des especes visiteuses à l'Oukaimeden Trois premieres colonnes altitudes d'observation à l'Oukaimeden 1 altitude maximale de reproduction au Maroc 2 espece presente entre 2 600 et 2 700 m , 3 altitude maximale d'observation à l'Oukaimeden, en metres , 4 presence dans le secteur d'etude , 5 observation ponctuelle dans le secteur d'étude

Appearance of visitors at Oukaimeden 3 first columns altitude of observation at Oukaimeden 1 maximum breeding altitude in Morocco , 2 species present between 2600 and 2700 m , 3 . maximum altitude of observation at Oukaimeden , 4 presence in the study area ; 5 : sporadic observation in the study area.

TABLEAU XII Phenologie des apparitions des especes hivernantes non nicheuses à l'Oukaimeden (voir legende tableau XI)

Appearance of winter visitors at Oukaimeden (same legend as for Table XI)

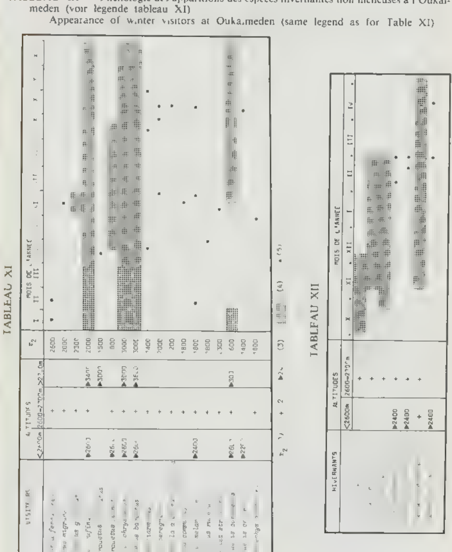


TABLEAU XIII. — Répartition par biotope des 33 espèces régulièrement notées en période hivernale et limites altitudinales dans ces biotopes à l'Oukaimeden.
Classification by biotopes of the 33 regularly noted species in winter and limits of altitude in these biotopes at Oukaimeden.

			1 THURIFERAIE	2 GENISTAIE	3 XEROPHYTAIE	■ PRAIRIES	■ FALAISES	6 ROCHERS	7 STATION	8 OUEDS
Pyrrhocorax graculus	O					2600–2700	▲ 3600			
Pyrrhocorax pyrrhocorax	[illegible]					2600–2700	▲ 3200			
Corvus corax	[illegible]					2600–2700	▲ 3200			
Aquila chrysaetos	R	Visiteur					▲ 3000			
Gypaetus barbatus	R	Visiteur					2600–2800			
Columba livia	[illegible]						▲ 2700			
Falco tinnunculus	R						▲ 2600		2600–2700	
Buteo rufinus	R	Visiteur					▲ 2400			
Prunella collaris	[illegible]							▲ 3200	2600–2700	
Phoenicurus ochruros	I							▲ 3000	2600–2700	
Troglodytes troglodytes	[illegible]							▲ 2700	2600–2700	
Athene noctua	R							▲ 2700		
Oenanthe leucura	[illegible]							▲ 2700		
Cinclus cinclus	[illegible]									▲ 2700
Motacilla cinerea	[illegible]									▲ 2700
Petronia petronia	[illegible]					2600–2700			2600–2700	
Rhodopechys sanguinea	[illegible]			▲ 2600	2600–3200	2600–2700				
Alectoris barbara	[illegible]		▲ 2700	▲ 2600	2600–3100					
Eremophila alpestris	G				2600–3000	2600–2700				
Acanthis cannabina	[illegible]		▲ 2600		2600–2800	2600–2700				
Anthus pratensis	[illegible]	Hivernant				2600–2700				
Motacilla alba	I	Hivernant				2600–2700				
Turdus torquatus	I	Hivernant	▲ 2700						2600–2700	
Turdus philomelos	I		▲ 2600						2600–2700	
Fringilla coelebs	[illegible]		▲ 2600						2600–2700	
Emberiza cia	[illegible]		▲ 2600	▲ 2600					2600–2700	
Parus ater	I		▲ 2600							
Regulus ignicapillus	I		▲ 2600							
Carduelis carduelis	[illegible]	Visiteur		▲ 2600						
Picus viridis	I		▲ 2500							
Columba palumbus	[illegible]		▲ 2500							
Parus caeruleus	[illegible]		▲ 2400							
Lullula arborea				▲ 2400						

3 d'entre elles sont assez communes à l'Oukaimeden : *Anthus pratensis* et *Motacilla alba alba* dans la prairie de l'Aguedal, *Turdus torquatus* dans la thuriferaie et, dans une moindre mesure, à la station.

33 espèces sont régulièrement notées en période hivernale (principalement octobre-avril) à l'Oukaimeden : hormis les 3 espèces hivernantes non nicheuses precédemment citées, 26 sont nicheuses locales et 4 sont des visiteuses (3 rapaces et *Carduelis carduelis*). Le tableau XIII présente leur répartition par biotope. La notion de « biotope indéterminé » a été introduite ici pour les rapaces diurnes, les Corvidés et *Columba livia* qui, en période hivernale, ne sont plus localisés préférentiellement à un biotope et se répandent partout.

La comparaison des richesses spécifiques de chaque biotope en période de reproduction et en période hivernale (Fig. 20) montre un net appauvrissement des biotopes de végétation — prairie exceptée —, des falaises et des rochers. L'avifaune des torrents reste stable *(Motacilla cinerea* et *Cinclus cinclus).* Seule la richesse spécifique de la prairie de l'Aguedal et de la station augmente en hiver. Ces 2 biotopes exercent alors à la fois un effet

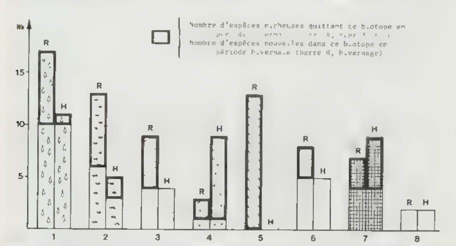


Fig. 20 — Comparaison des richesses spécifiques de chaque biotope en période de reproduction et en période hivernale. Même légende que tableau VIII.
Comparison of number of species in each biotope, in breeding and winter time. Same legend as for Table VIII.

d'attraction en altitude pour des espèces normalement situées plus bas dans la thuriféraie-genistaie et un effet de repli pour d'autres se reproduisant plus haut, dans la xérophytaie par exemple. On doit voir là un effet du déneigement partiel effectué dans le cadre de l'entretien de la station, joint à de meilleures conditions climatiques prévalant dans ces 2 biotopes (très bon ensoleillement, échauffement local notable, fonte de la neige accélérée) qui permettent aux oiseaux de trouver plus facilement leur nourriture.

L'examen de la répartition par biotope des 26 espèces nicheuses et régulièrement notées en hiver fait apparaître plusieurs catégories :

— Espèces nichant et hivernant dans un seul et même biotope. Elles sont étroitement liées à leur milieu, qui leur fournit les ressources nécessaires tout au long de l'année. Il s'agit des 2 espèces des torrents *(Motacilla cinerea* et *Cinclus cinclus)*, de 2 espèces saxicoles *(Athene noctua* et *Oenanthe leucura)* et de 4 espèces de la thuriféraie *(Columba palumbus, Picus levaillanti, Regulus ignicapillus* et *Parus ater)*.

— Especes nichant dans 2 ou 3 biotopes, hivernant dans ces mêmes biotopes. L'amplitude d'habitat de ces espèces est plus grande, mais elles sont aussi étroitement liées à leurs milieux. *Phoenicurus ochruros* et *Troglodytes troglodytes* se cantonnent en toutes saisons dans les rochers et à la station, *Eremophila alpestris* dans la prairie et la xérophytaie, *Alectoris barbara* et *Acanthis cannabina* dans la thuriféraie, la génistaie et la xérophytaie.

— Espèces nichant dans un ou plusieurs biotopes, hivernant dans ces mêmes biotopes et dans un seul autre biotope. Ces espèces sont moins liées à leurs biotopes de reproduction en période hivernale ; les pressions climatiques et trophiques les poussent vers d'autres milieux : station pour

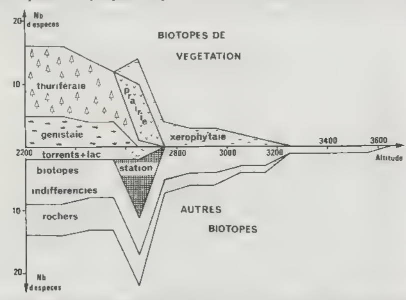


Fig. 21. - Richesse spécifique de chaque biotope en période hivernale par tranche altitudinale
Number of species in each biotope in winter time per layer of altitude

Prunella collaris, Turdus viscivorus, Emberiza cia et *Fringilla coelebs*, prairie pour *Petronia petronia, Acanthis cannabina, Eremophila alpestris, Rhodopechys sanguinea*.

Espèces nichant dans un biotope, se repandant ensuite partout ailleurs (hivernage en biotope indéterminé) : *Columba livia*, Corvidés et *Falco tinnunculus*.

Les courbes de richesse spécifique de chaque biotope en période hivernale par tranche altitudinale (Fig. 21) affectent sensiblement les mêmes formes que celles obtenues en période de reproduction (Fig. 16).

J) Espèces de passage en migration ou exceptionnelles

24 espèces ont été classées dans ces catégories. Le tableau XIV présente la phénologie des observations de ces espèces et des migrateurs-nicheurs à l'Oukaimeden

TABLEAU XIV - Phénologie des observations des espèces de passage, des espèces exceptionnelles et des espèces migratrices-nicheuses à l'Oukaimeden

Appearance of passage migrants, accidental species and migrant breeders at Oukaimeden

ESPECES DE PASSAGE, ✱ EXCEPTIONNELLES OU ☆ MIGRATRICES-NICHEUSES A L'OUKAIMEDEN	Altitudes maximales d'observation en mètres: < 2600	2600 à 2700	> 2700	MOIS DE L'ANNEE: II	III	IV	V	VI		IX	X	XI	XII
Egretta garzetta		+									•		
✱ [illegible]		+		•									
[illegible]		+								•			
Gyps fulvus	+	+					•					•	
Falco subbuteo		+				•							
☆ Coturnix coturnix	+	+	2800										
Himantopus himantopus		+			•								
Tringa hypo[illegible]		+								•			
Tringa ochro[illegible]		+								• •			•
☆ Streptop[illegible]		+								• •			
[illegible] glandarius	2400							•					
☆ [illegible]	2400												
☆ [illegible]mulgus europaeus	+	+											
Apus apus		+	3200					•		—	—		
☆ Apus melba		+	3200				—			—	—		
Merops ap[illegible]	+	+	3400			—				—			
[illegible]	2500					•							
[illegible]		+								•	•		
Hirundo rus[illegible]		+								—	—		
☆ Hirundo daurica	+	+								—			
Riparia riparia		+									—		
☆ [illegible]		+	3600				—			—	—		
[illegible]			3100							•			
Anthus ce[illegible]		+				•							
Anthus sp[illegible]		+				•						•	
☆ [illegible]		+	3000				—			—	—		
[illegible]		+									• •		
☆ [illegible]	2200												
☆ [illegible]	2500												
☆ [illegible]	2400												
☆ [illegible]	2400						—						
[illegible]		+								•	•		
[illegible]		+									•		
[illegible]		+								•			
☆ [illegible]		+	3000				—			—			
[illegible]		+				•				• •	•	•	
☆ [illegible]		+	3000			—	—			—	—	—	
[illegible]	2400									•			

Ce sont les martinets *Apus apus* et *Apus melba*, les guêpiers *Merops apiaster* et surtout les hirondelles *Hirundo rustica* et *Delichon urbica* qui engagent le plus d'effectifs en migration au-dessus de l'Oukaimeden.

Les passages post nuptiaux sont notés presque uniquement de septembre à mi-octobre ; les mouvements pré-nuptiaux sont moins sensibles et obéissent peut-être à des modalités différentes, les conditions climatiques étant encore rigoureuses en mars-avril dans la région. La plupart des observations ont été realisées pres de la station et dans la prairie de l'Aguedal ; ce sont les espèces pré citees qui ont eté vues le plus haut, parfois jusqu'à 3 600 m.

Mais les phénomenes migratoires paraissent beaucoup moins importants que dans les vallées avoisinantes, plus basses, ou dans la plaine du Haouz, certaines espèces communes au passage dans la région de Marrakech n'ont jamais été notées dans notre zone (Sylviides par exemple). Le franchissement du Haut Atlas est en effet bien moins facile à l'Oukaimeden ; les cols alentour sont très élevés (≥ 3 600 m) et il existe ailleurs des voies plus propices, orientées nord sud et culminant à 2 200-2 300 m (Tizi-n Tichka ou Tizi-n-Test par exemple).

Nous ne saurions terminer ici sans préciser que nous sommes conscients qu'il aurait fallu compléter ce travail, en particulier par des donnees quantitatives sur l'abondance des espèces dans les differents milieux. Mais, faute de temps et de la logistique nécessaire, cela ne nous fut pas possible. Nous espérons toutefois avoir contribué à mieux faire connaître l'avifaune d'un secteur de haute montagne d'Afrique du Nord.

REMERCIEMENTS

Il nous est agréable de remercier ici toutes les personnes qui ont bien voulu nous transmettre leurs observations, en particulier Pierre BEAUBRUN, Jacky GIRARD, Alain ROCHER et Philippe ROUX qui ont participé à nos prospections. De nombreuses données inedites ont éte puisées dans les fichiers de la Centrale Ornithologique Marocaine, amicalement mis a notre disposition par Michel THEVENOT

SUMMARY

This study synthesizes occasionally published data on the birds of the Moroccan High Atlas mountains with several years of our observations in the same area.

The study area consists of various biotopes ranging from middle-mountain transition zones (2 200 m) to summits (3 600 m), including the winter sports station of Oukaimeden (2 600 m).

Of 99 censused species, 50 nested, 8 regularly visited though nested at altitudes lower than 2 200 m, 7 wintered but did not nest, and 24 were either observed during migration or were occasional visitors.

For nesting species, maximum altitudes of reproduction were higher than those for conspecifics observed in France and Switzerland. Of the nesting species, half exhibited transhumance movements and most of the others migrated. When the difference between nesting heights of conspecifics in France and Switzerland are

plotted against transhuman distances of moroccan species, a good correlation is obtained. Except for Corvids, conspecifics nested and fed in the same biotopes. The change in nesting species over 40 years was marked in part by an increase in number of individuals of species which tolerate the products of a larger human population *(Corvus corax, Petronia petronia)*, though other species seem to have been affected by drought *(Coturnix coturnix, Monticola solitarius, Oenanthe leucura)*. Visiting species were mainly birds of prey. Species wintering near Oukaimeden were dispersed in several biotopes, though species richness was higher in the meadow and at the station of Oukaimeden itself. Migratory routes are important only for high flying migrators such as swifts *(Apus apus, Apus melba)*, swallows *(Hirundo rustica, Delichon urbica)* and bee-eaters *(Merops apiaster)*.

RÉFÉRENCES

BROSSET, A. (1957 *a*). — Contribution à l'etude des oiseaux de l'Oukaimeden et de l'Angour (Haut Atlas). *Alauda,* 25 : 43-50.

BROSSET, A. (1957 *b*). — Première exploration ornithologique dans le massif du Bou Ibiane (Moyen Atlas). *Alauda,* 25 : 161-166 et Erratum : 309.

CHAWORTH-MUSTERS, J.L. (1939). — Some notes on the birds of the High Atlas of Morocco. *Ibis,* 81 : 269-281.

DEJONGHE, J.F. (1984). — *Les oiseaux de montagne.* Ed. du Point vétérinaire, 310 p.

EMBERGER, L. (1939). — Aperçu genéral sur la végetation du Maroc. Commentaire de la carte phytogeographique du Maroc. Carte au 1/1 500 000. *Veroff. geobot. Inst. Rubel in Zurich,* 14, et *Mem. h. s. Soc. Sci. Nat. Maroc,* 40-157.

GEROUDET, P. (1957-1965). — *Les Passereaux,* I, II, III. *Les rapaces.* Neuchâtel : Ed. Delachaux et Niestlé.

GÉROUDET, P. (1965). — Note sur les oiseaux du Maroc. *Alauda,* 33 : 294-308.

HEIM DE BALSAC, H. (1948). — Les oiseaux des biotopes de grande altitude au Maroc. *Alauda,* 16 : 75-96.

HEIM DE BALSAC, H., et MAYAUD, N. (1962). — *Les oiseaux du nord-ouest de l'Afrique.* Paris : Ed. Lechevalier, 487 pp.

JUANA, E. DE, et SANTOS, T. (1981). — Observations sur l'hivernage des oiseaux dans le Haut Atlas (Maroc). *Alauda,* 49 : 1-12.

LEPINEY, J. DE, et NEMETH, F. (1936). — Notes brèves sur quelques oiseaux observés à haute altitude dans le massif du Toubkal (Grand Atlas). *Bull. Soc. Sci. nat. Maroc,* 16 : 144-145.

OLIER, A. (1959). — Découverte du nid de *Rhodopechys sanguinea* dans le Moyen Atlas (Maroc). *Alauda,* 27 : 205-210.

TREMBSKY, A., et TREMBSKY, J. (1978). — Observations ornithologiques effectuées au Maroc au cours des mois de juillet 1974 et 1975. *Aves,* 15 : 1-16.

D.B. : *95, avenue Mohamed el Bequal, Marrakech, Maroc.*
P.B. : *4, avenue Folco de Baroncelli, 13210 Saint-Rémy-de-Provence, France.*
L.L. : *Laboratoire d'Ecologie terrestre, Département de Biologie, Faculté des Sciences, bd. de Safi, B.P. S 15, Marrakech, Maroc.*

Les années sabbatiques des Puffins cendrés *Calonectris diomedea borealis* de l'île Selvagem Grande (30°09'N, 15°52'W). Influence du sexe et de l'âge

par J.-L. MOUGIN, Chr JOUANIN et F. ROUX

Sabbatical leaves of Cory's Shearwaters *Calonectris diomedea borealis* on Selvagem Grande Island (30°09'N, 15°52'W) Influence of sex and age. — Every year, about 7 % of the total number of Cory's Shearwaters which are now breeding on Selvagem Grande island temporarily interrupt reproduction These « sabbatical leaves » can go on for several consecutive years — five at least and perhaps more — but usually last only one year. At the end of these absences, the return to the former partner and to the former nest is infrequent, mostly owing to their unavailability These unfavourable circumstances apart, the ratio of pairing again with the same mate and resettling on the same nest are lower than for the whole population but similar to those calculated during the years preceeding the sabbatical leave. Finally, observed equally in both sexes, the sabbatical years do not give evidence of a lack of balance of the sex-ratio. On the other hand, they seem quite frequent among the inexperienced young breeders these birds are not much attached to a mate or a nest, are inconstant in breeding and unsuccessful when they nest.

Les années sabbatiques du Puffin cendré *Calonectris diomedea borealis* de l'île Selvagem Grande — définies comme des périodes plus ou moins longues au cours desquelles des oiseaux reproducteurs cessent temporairement de nicher ont déjà fait l'objet de quelques publications (MOUGIN, JOUANIN, ROUX et STAHL 1984, MOUGIN, ROUX, JOUANIN et STAHL 1984, MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1985). Depuis lors, de nouvelles données sont venues s'ajouter à celles que nous possédions déjà, le sexe des oiseaux a été déterminé (MOUGIN, DESPIN et ROUX 1986), et l'âge de certains d'entre eux — ou tout au moins le nombre de leurs années de reproduction — est connu, ce qui nous a permis de tenter l'analyse qui figure dans les pages qui suivent.

La méthode de travail ayant été exposée en détails dans les articles précédents, nous n'y reviendrons que pour mentionner que notre étude porte sur environ 400 nids, dans lesquels tous les partenaires présents, bagués,

sont contrôlés au cours de visites effectuées chaque année, en fin de période d'incubation. Parmi les absences constatées, sont écartées toutes celles qui sont plus vraisemblablement des absences de contrôle que des absences réelles des oiseaux, et toutes les absences réelles qui sont le fait de reproducteurs inefficaces précoces, c'est-à-dire d'oiseaux qui ont perdu leur œuf et abandonné leur nid avant notre visite (MOUGIN, ROUX, JOUANIN et STAHL 1984, MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1985).

Mentionnons encore que les oiseaux bagués comme poussins de 1968 à 1971 (JOUANIN, ROUX et ZINO 1977) et donc d'âge connu, ont été pris en compte dans notre travail, mais surtout les oiseaux bagués comme adultes de 1978 à 1986. Nos contrôles sont effectués chaque année depuis 1980, c'est-à-dire depuis 7 ans ([1]) *. Le statut de reproducteur des oiseaux étant vérifié au cours de la première et de la dernière année d'observation, les absences sabbatiques ne peuvent concerner que les années intermédiaires, c'est-à-dire au maximum cinq années.

I — EFFECTIF ET DURÉE DES ABSENCES SABBATIQUES

Le tableau I nous montre que 29,8 % des 421 mâles et 28,2 % des 403 femelles suivis pendant de 3 à 7 ans ont présenté une absence sabbatique — durant 1 an pour la majorité d'entre eux (16,9 % des mâles et 16,6 % des femelles), et 5 ans au maximum (pour un seul mâle toutefois), aucune différence significative n'étant apparente entre les deux sexes (au maximum χ^2 1,0, ν 1, NS). Autrement dit, chaque année on notera en moyenne l'absence sabbatique de 7,0 % des oiseaux 7,7 % des mâles et 6,5 % des femelles — 3,2 % d'entre eux étant impliqués dans une absence de

TABLEAU I. — L'effectif des oiseaux sabbatiques. L'effectif total est généralement supérieur à la somme des effectifs des mâles et des femelles en raison de la présence d'un certain nombre d'oiseaux de sexe indéterminé.

The numbers of sabbatical birds. The total number is generally higher than the sum of the numbers of males and females because some birds have not been sexed.

Durée minimale de l'étude (années)	3	4	5	6	7
Durée des absences (années)	1	2	3	4	5
Nombre d'oiseaux étudiés					
- mâles	421	355	277	198	112
- femelles	403	341	269	189	114
total	883	739	570	40[illegible]	235
Oiseaux sabbatiques					
- mâles	71 (16,9 %)	30 (8,5 %)	7 (2,5 %)	2 (1,0 %)	1 (0,9 %)
- femelles	67 (16,6 %)	24 (7,0 %)	8 (3,0 %)	3 (1,6 %)	
- total	141 (16,0 %)	58 (7,8 %)	15 (2,6 %)	5 (1,2 %)	1 (0,4 %)

1 an, et respectivement 1,9 %, 0,9 %, 0,6 % et 0,4 % dans des absences de 2, 3, 4 et 5 ans. Ces valeurs, très supérieures à celles que nous fournirait une répartition aléatoire des absences de plus d'un an — les oiseaux qui interrompent leur reproduction pendant n + 1 années représentent 29,1 %

* Voir les notes en fin d'article

de l'effectif absent pendant n années, alors qu'une répartition aléatoire nous donnerait un chiffre de 3,2 % seulement — permettent de penser que certains oiseaux s'absentent beaucoup plus fréquemment que la moyenne. On notera encore que sur 82 oiseaux non reproducteurs pendant plus d'une année, 12,2 % se sont absentés à plusieurs reprises — 11,9 % pour les mâles et 14,3 % pour les femelles ($\chi^2 = 0,13$, $\nu = 1$, NS) — contre 87,8 % une seule fois pendant plusieurs années d'affilée. Les longues absences sont de loin plus habituelles que les absences répétées.

TABLEAU II — Le nombre des années sabbatiques
The numbers of sabbatical years

Durée minimale de l'étude (années)	3	4	5	6	7
Durée des absences (années)	1	2	3	4	5
Nombre d'années étudiées					
- mâles	2205	2007	1695	1300	784
- femelles	2122	1936	1648	1248	798
- total	5504	5072	4396	2641	1645
Années sabbatiques					
- mâles	71 (3,2 %)	60 (3,0 %)	21 (1,2 %)	8 (0,6 %)	5 (0,6 %)
- femelles	67 (3,2 %)	48 (2,5 %)	24 (1,5 %)	12 (1,0 %)	-
- total	141 (2,6 %)	116 (2,3 %)	45 (1,0 %)	20 (0,8 %)	5 (0,3 %)

Le tableau II nous montre que, au total, les absences sabbatiques représentent 8,6 % des années de reproduction possibles pour les mâles et 8,2 % pour les femelles, les valeurs obtenues n'étant jamais très significativement différentes d'un sexe à l'autre (au maximum $\chi^2 = 5,0$, $\nu = 1$, $P < 0,05$).

II — AGE DES OISEAUX SABBATIQUES

Le tableau III nous montre que la fidélité au nid et au partenaire est significativement plus faible chez les oiseaux sabbatiques dans l'année qui précède leur absence que chez les oiseaux non sabbatiques d'une année quelconque à l'autre (respectivement $\chi^2 = 50,4$, $\nu = 1$, $P < 0,01$ et $\chi^2 = 38,1$, $\nu = 1$, $P < 0,01$) (2). Par ailleurs, la réussite de l'incubation est très signifi

TABLEAU III — La fidélité au partenaire et au nid dans l'année qui précède l'absence sabbatique
Fidelity to mate and nest site during the year preceding a sabbatical leave

	Même nid	Même partenaire
Oiseaux sabbatiques		
- mâles	54/101 (53,5 %)	45/100 (45,0 %)
- femelles	51/87 (58,6 %)	45/86 (52,3 %)
- total	107/191 (56,0 %)	92/189 (48,7 %)
Oiseaux non sabbatiques		
- total	2286/2910 (78,6 %)	1916/2738 (70,0 %)

cativement plus faible chez les futurs oiseaux sabbatiques dans l'année qui précède l'interruption de la reproduction que chez les oiseaux non sabbatiques en annee moyenne (χ^2 = 13,6, ν = 1, P < 0,01) (3) Autrement dit, par comparaison avec les reproducteurs réguliers, les oiseaux sabbatiques, dans les années precédant leurs absences, sont fort peu attachés à un nid ou à un partenaire, et reussissent moins bien leur incubation Ne s'agirait il donc pas de jeunes reproducteurs ?

Nos baguages d'adultes ayant commencé en 1978, on peut penser que les oiseaux observés pour la première fois comme reproducteurs en 1981 se reproduisaient réellement pour la première fois cette année là, les individus dont l'absence sabbatique dépasse trois années consécutives ne représentant en effet qu'une partie infime de la population Nous possédons donc, sinon des oiseaux d'âge connu, du moins un effectif relativement important d'oiseaux ayant commencé à nicher entre 1981 et 1984 et dont la chronologie de la reproduction est connue, dans le meilleur des cas entre la première et la sixieme année (oiseaux bagues en 1981), et dans le pire entre la première et la troisieme année (oiseaux bagués en 1984). Dans ces conditions, la première et la dernière année étant des années de contrôle, les absences sabbatiques ne peuvent avoir concerné que quatre années, de la deuxième à la cinquième.

Le tableau IV et la figure 1 nous montrent que 65 % des oiseaux sabbatiques se sont absentés pendant leur deuxième annee de reproduction, 50 % pendant leur troisième, 41 % pendant leur quatrieme et 18 % pendant leur cinquieme (4), une décroissance très significative (χ^2 = 17,4, ν = 3, P < 0,01) et identique dans les deux sexes (au maximum χ^2 = 0,5, ν = 1, NS) (5). Autrement dit (Tabl. V), 88 % des oiseaux nichent au cours de la deuxième année de reproduction, 92 % au cours de la troisieme, 94 % au cours de la quatrième et 98 % au cours de la cinquième — un accroissement très significatif (χ^2 = 15,1, ν = 3, P < 0,01).

Il semblerait donc bien que l'essentiel des interruptions de la nidification soit le fait de jeunes reproducteurs Ceci étant, on note en moyenne 7,2 % d'individus absents chaque année dans notre echantillon de jeunes oiseaux — contre 7,0 % pour l'ensemble de la population — avec des valeurs extrêmement faibles pour les individus les plus âgés (2,4 % pour la cinquième annee de reproduction). On doit donc admettre, ou bien que toute la population de l'île est jeune, ou bien que, après avoir baisse dans les premières années de reproduction, l'effectif des oiseaux sabbatiques augmente par la suite. Il nous est pour l'instant impossible de choisir entre ces deux hypotheses. Aucune d'entre elles n'est invraisemblable. Les massacres de 1975-1976 ont réduit à presque rien la population reproductrice de l'île qui, pour l'essentiel, est constituée actuellement d'oiseaux ayant commencé a nicher depuis 1977 (MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1987). Les chiffres en notre possession nous montrent d'ailleurs que dans cette hypothèse, une population équilibrée en âge ne devrait pas compter plus de 3 ou 4 % d'oiseaux sabbatiques — la fréquence des absences diminuant quand l'âge augmente Mais d'un autre côté, une augmentation du nombre des années sabbatiques chez les oiseaux âgés, liée à des veuvages et à des difficultés de réappariement, est parfaitement concevable.

TABLEAU IV. — La chronologie des absences sabbatiques chez les jeunes reproducteurs.
Chronology of sabbatical leaves among young breeders.

Année	Mâles	Femelles	Total
2	25/41 (61,0 %)	22/32 (68,8 %)	49/75 (65,3 %)
3	19/37 (51,4 %)	14/29 (48,3 %)	33/66 (50,0 %)
4	9/23 (39,1 %)	9/21 (42,9 %)	18/44 (40,9 %)
5	2/11 (18,2 %)	2/11 (18,2 %)	4/22 (18,2 %)

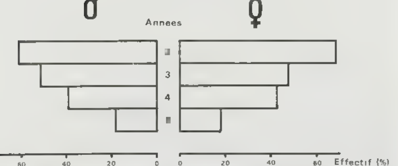


Fig. 1. — La proportion des oiseaux sabbatiques en fonction de l'ancienneté de la nidification chez les jeunes reproducteurs.
Ratio of sabbatical birds among the young breeders in relation to breeding experience.

TABLEAU V. — L'évolution au cours des premières années de nidification de la proportion d'oiseaux se reproduisant réellement par rapport à l'effectif total des reproducteurs.
Evolution during the first years of breeding of the ratio of birds actually breeding in relation to the total number of breeders.

Année	Mâles	Femelles	Total
2	188/213 (88,3 %)	187/209 (89,5 %)	375/424 (88,4 %)
3	179/198 (90,4 %)	180/194 (92,8 %)	359/392 (91,6 %)
4	129/138 (93,5 %)	130/139 (93,5 %)	259/277 (93,5 %)
5	77/79 (97,5 %)	88/90 (97,7 %)	165/169 (97,6 %)

III. — Comportement du partenaire et occupation du nid pendant l'année sabbatique

Le statut du partenaire et du nid de l'oiseau en absence sabbatique est exposé au tableau VI. On notera l'effectif extrêmement élevé des partenai-

TABLEAU VI. — Le comportement des oiseaux sabbatiques au retour de leur absence et le statut de leur partenaire et de leur nid pendant leur absence. Année n = année sabbatique. Les chiffres figurant sans parenthèses représentent les effectifs. Les pourcentages sont figurés entre parenthèses, en caractères maigres par rapport aux valeurs totales figurant dans la ligne du bas et en caractères gras par rapport à ceux figurant dans les colonnes de droite.

Behaviour of the sabbatical birds at the end of their leave and statute of their mate during their leave. Year n = sabbatical year. The values figuring without brackets are the numbers. The percentages are figured between brackets, in thin type compared with the total values of the bottom line, and in bold type compared with that of the right columns.

Année n		Année n+1												Effectif total		
conjoint	nid	Même partenaire même nid			Même partenaire autre nid			Autre partenaire même nid			Autre partenaire autre nid					
		♂	♀	♂♀	♂	♀	♂♀	♂	♀	♂♀	♂	♀	♂♀	♂	♀	♂♀
absent	couple reproducteur	7	7	14	3	2	5	1.	14	25	19	24	46	40	47	90
		3 ,8	(50,0	38,9	(75,6	(55,0	62,5)	(42 3	56.	48, 1	29,7	(3 5	(34 3,	(34,5,	(47 9,	(39,1)
		(17,5)	(.4,9)	(.5,6)	(7,5)	(4,3)	(5,6)	(27,5)	(29,8)	(27,8)	(47,5)	(51,0)	(51,0)			
reproducteur autre nid	vide ou couple inemployé	2	1	3	-	-	-	5	3	8	12	7	19	19	1.	30
		[illegible]	7	8,3				9,2	2,0	.5,4)	8,8	,9)	4,2)	.,4)	9,3)	(13,0)
		(10,5)	(9,1)	(10,0)	-	-		(26,3)	(27,3)	(26,7)	(63,2)	(63,6)	(63,3)			
reproducteur autre nid	couple reproducteur	-	-	-	-	-	-	-	1	1	5	7	.2	5	8	3
					.	.	-	-	(4,0)	(1,9)	(7,8)	(.0,9)	(9,0)	(4,3)	(7,5)	(5,7)
		-	-	-	-	-	-	-	(12,5)	(7,7)	(100)	(87,5)	(92,3)			
reproducteur même nid	conjoint plus autre reproducteur	13	6	.9	1	2	3	10	7	18	28	26	57	52	41	97
		59,.	(42,9	52,8	.5,6,	50,0	(37,5	(38,5)	(28 0	(34,6)	(43,7,	(46,4	(42,5,	(44,8	(38 3	(42,2)
		(25,0)	(14,6)	(19,6)	(.,9)	(4,9)	(3,1)	(.9,2)	(.7,1)	(18,6)	(53,8)	(63,4)	(58,8)			
Total		22	.4	36	4	4	8	26	25	52	64	64	134	1.6	107	230
		(19,0)	(13,1)	(15,7)	(3,4)	(3,7)	(3,5)	(22,4)	(23,4)	(22,6)	(55,2)	(59,8)	(58,3)			

res également absents — plus de 39 %, une valeur très significativement différente (χ^2 = 235, ν = 1, P < 0,01) des 7 % fournis par l'ensemble de la population. Les facteurs qui conditionnent la disparition d'un des partenaires semblent en fait agir sur les deux, indépendamment du sexe d'ailleurs (χ^2 = 2,1, ν = 1, NS).

Ceci étant, la majorité des partenaires des oiseaux sabbatiques — plus de 60 % — se reproduit normalement en l'absence du conjoint. Un réappariement impromptu ne semble donc pas poser de gros problèmes. Parmi ces reproducteurs réappariés, on notera, dans les deux sexes (68,3 % pour les mâles et 68,4 % pour les femelles), une majorité d'oiseaux installés sur leur ancien nid. Toutefois, un nombre relativement important d'individus des deux sexes, dans des proportions analogues (χ^2 = 0,3, ν = 1, NS), se déplace à la recherche d'un nouveau partenaire.

Le nid, pour sa part, est resté vide dans 13 % des cas, l'ancien partenaire de l'oiseau sabbatique ayant déménagé. Il a été occupé par un nouveau couple reproducteur dans 45 % des cas, en l'absence (39 % des cas) ou après déménagement (6 % des cas) de l'ancien occupant. Enfin, dans 42 % des cas, le nid est occupé par l'ancien conjoint reapparié (6).

IV — Retour à terre des oiseaux sabbatiques

Au retour de leur absence sabbatique (Tabl. VI), nos puffins montrent une fidélité plus élevée pour le nid que pour le partenaire — 38,3 contre 19,1 % (χ^2 = 20,6, ν = 1, P < 0,01) — chez les deux sexes (χ^2 = 0,5 et 1,1, ν = 1, NS). Un pourcentage peu élevé d'oiseaux — 16 % en moyenne, 19 % pour les mâles et 13 % pour les femelles (χ^2 = 1,4, ν = 1, NS) — réoccupe l'ancien nid avec l'ancien partenaire. Dans la majorité des cas — 58 % en moyenne, 55 % chez les mâles et 60 % chez les femelles (χ^2 = 0,5, ν = 1, NS) — ils changent de partenaire et de nid.

En fait, la durée des absences sabbatiques conditionne très largement le comportement des oiseaux. Le tableau VII nous montre en effet que, quel que soit leur sexe (χ^2 = 1,2 au maximum, ν = 1, NS), 25 % d'entre eux se réapparient avec leur ancien partenaire après une absence d'un an, 4 % après une absence de 2 ou 3 ans, et aucun après une absence supérieure à 3 ans — une décroissance très significative (χ^2 = 11,3, ν = 1, P < 0,01).

TABLEAU VII — Le taux de réappariement en fin d'absence sabbatique en fonction de sa durée.
The repairing rate at the end of a sabbatical leave in relation to its length.

Durée d'absence	Mâles	Femelles	Total
- 1 an	25/86 (29,1 %)	17/79 (21,5 %)	42/169 (24,9 %)
- 2-3 ans	1/25 (4,0 %)	1/25 (4,0 %)	2/53 (3,8 %)
- 4-5 ans	0/5 (0 %)	0/3 (0 %)	0/8 (0 %)

TABLEAU VIII – La fidélité au nid en fin d'absence sabbatique en fonction de sa durée
Fidelity to the nest site at the end of a sabbatical leave in relation to its length

	Mâles	Femelles	Total
Durée d'absence			
– 1 an	40/86 (46,5 %)	29/79 (36,7 %)	69/169 (40,8 %)
– 2 à 5 ans	8/30 (26,7 %)	10/28 (35,7 %)	19/61 (31,1 %)

Le tableau VIII montre aussi une décroissance de la fidélité au nid avec l'allongement des absences, mais elle n'est pas significative ($\chi^2 = 1{,}9$, $\nu = 1$, NS).

Notons enfin que la fidélité des oiseaux à leur partenaire et à leur nid dans les deux années ayant précédé leur absence sabbatique semble n'avoir que peu d'influence sur leur comportement ultérieur. Ainsi, 44 oiseaux fidèles à leur partenaire et à leur nid avant leur absence se sont répartis de façon aléatoire dans les quatre groupes mentionnés au tableau VI après elle (7), c'est-à-dire que leur pourcentage par rapport à l'effectif total des oiseaux contrôlés ne variait pas de façon significative d'un groupe à l'autre ($\chi^2 = 1{,}9$, $\nu = 3$, NS).

TABLEAU IX – Changements de partenaires et reappariements en fin d'absence sabbatique
Changes of mate and repairings at the end of a sabbatical leave

	Mâles	Femelles	Total
Fidelité au partenaire de l'annee n–1 pendant l'année n+1			
– nombre d'individus etudiés	26	18	44
partenaire absent pendant l'annee n	10 (38,5 %)	10 (55,6 %)	20 (45,5 %)
partenaire reproducteur pendant l'annee n			
avec un nouveau conjoint	16 (61,5 %)	8 (44,4 %)	24 (54,5 %)
+ nouveau conjoint disparu pendant l'annee n+1	13 (50,0 %)	5 (27,8 %)	18 (40,9 %)
+ nouveau conjoint demenagé pendant l'annee n+1	3 (11,5 %)	3 (16,6 %)	6 (13,6 %)
Remplacement du partenaire de l'année n–1 pendant l'année n+1			
– nombre d'individus étudiés	90	89	186
– partenaire absent pendant l'annee n+1	46 (51,1 %)	46 (51,7 %)	98 (52,7 %)
partenaire present pendant l'annee n+1	44 (48,9 %)	43 (48,3 %)	88 (47,3 %)
+ avec son conjoint de l'annee n	34 (37,8 %)	26 (29,2 %)	61 (32,8 %)
+ avec un autre conjoint	10 (11,1 %)	17 (19,1 %)	27 (14,5 %)
Possibilites de réappariement pendant l'année n+1			
– nombre d'individus etudies	116	107	230
– oiseaux ne pouvant pas se reapparier	80 (69,0 %)	72 (67,3 %)	159 (69,1 %)
– oiseaux pouvant se réapparier	36 (31,0 %)	35 (32,7 %)	71 (30,9 %)
+ oiseaux se reappariant	26 (22,4 %)	18 (16,8 %)	44 (19,1 %)
+ oiseaux ne se reappariant pas	10 (8,6 %)	17 (15,9 %)	27 (11,7 %)

TABLEAU X — Changements de nid et retours au nid en fin d'absence sabbatique
Changes of nest site and nest site fidelity at the end of a sabbatical leave.

	Mâles	Femelles	Total
Fidélité au nid de l'année n-1 pendant l'année n+1			
- nombre d'individus étudiés	48	39	88
- nid vide pendant l'année n	8 (16,7 %)	3 (7,7 %)	11 (12,5 %)
- nid occupé par un couple pendant l'année n	40 (83,3 %)	36 (92,3 %)	77 (87,5 %)
+ couple disparu pendant l'année n+1	36 (75,0 %)	34 (87,2 %)	71 (80,7 %)
* totalement	12 (25,0 %)	22 (56,4 %)	35 (39,8 %)
* partiellement	24 (50,0 %)	12 (30,8 %)	36 (40,9 %)
+ couple déménagé pendant l'année n+1	4 (8,3 %)	2 (5,2 %)	6 (6,8 %)
* totalement	2 (4,2 %)	1 (2,6 %)	3 (3,4 %)
* partiellement	2 (4,2 %)	1 (2,6 %)	3 (3,4 %)
Changement de nid pendant l'année n+1			
- nombre d'individus étudiés	68	68	142
- nid de l'année n-1 vide pendant l'année n+1	14 (20,6 %)	11 (16,2 %)	26 (18,3 %)
- nid de l'année n-1 occupé pendant l'année n+1	54 (79,4 %)	57 (83,8 %)	116 (81,7 %)
+ par le couple de l'année n	37 (54,4 %)	39 (57,4 %)	79 (55,6 %)
+ par un partenaire de l'année n réapparié	11 (16,2 %)	10 (14,7 %)	22 (15,5 %)
* du même sexe	7 (10,3 %)	6 (8,8 %)	13 (9,2 %)
* de l'autre sexe	4 (5,9 %)	4 (5,9 %)	9 (6,3 %)
+ par un autre couple	6 (8,8 %)	8 (11,8 %)	15 (10,6 %)
Possibilités de réoccupation du nid pendant l'année n+1			
- nombre d'individus étudiés	116	107	230
- oiseaux ne pouvant pas réoccuper leur nid	44 (37,9 %)	45 (42,1 %)	92 (40,0 %)
- oiseaux pouvant réoccuper leur nid	72 (62,1 %)	62 (57,9 %)	138 (60,0 %)
+ oiseaux réoccupant leur nid	48 (41,4 %)	39 (36,4 %)	88 (38,3 %)
+ oiseaux ne réoccupant pas leur nid	24 (20,7 %)	23 (21,5 %)	50 (21,7 %)

La fidélité au nid et plus encore la fidélité au partenaire sont donc extrêmement faibles chez les deux sexes au retour de l'année sabbatique. Les tableaux IX et X nous en exposent les raisons. La réinstallation avec l'ancien partenaire est due dans 86 % des cas, quel que soit le sexe (χ^2 = 0,2, ν = 1, NS), au fait que celui-ci était également absent pendant l'année sabbatique ou que son partenaire d'alors était absent l'année suivante et qu'il se retrouvait donc libre. Dans 14 % seulement des cas, l'oiseau sabbatique se réapparie avec son ancien partenaire en présence du conjoint, théoriquement prioritaire, que celui-ci avait pris pendant l'année sabbatique. Encore ce dernier avait il déménagé entre temps, ce qui explique probablement son rejet. De même, le remplacement de l'ancien partenaire au retour de l'année sabbatique est dû dans 85 % des cas à son indisponibilité, soit qu'il soit absent à son tour, soit qu'il soit installé avec son partenaire de l'année sabbatique. On assiste à un véritable divorce dans 15 % des cas seulement, chez le mâle comme chez la femelle (χ^2 = 2,3, ν = 1, NS). Dans ces conditions, le taux de réappariement avec l'ancien partenaire au retour de l'année sabbatique est sensiblement plus élevé qu'il ne semblait à première vue — si on fait abstraction des cas d'impossibilité manifeste — puisqu'il concerne 62,0 % des oiseaux, quel que soit le sexe (χ^2 = 3,3,

$\nu = 1$, NS). Ceci étant, il reste toutefois très inférieur ($\chi^2 = 108,4$, $\nu = 1$, $P < 0,01$) à celui que nous fournit l'ensemble de la colonie, oiseaux sabbatiques et oiseaux non sabbatiques mêlés — 94,1 % (MOUGIN, DESPIN, JOUANIN et ROUX sous presse) — mais en revanche assez proche de celui que nous montraient les mêmes oiseaux dans les années précédant leur absence sabbatique ($\chi^2 = 3,7$, $\nu = 1$, NS).

Le retour à l'ancien nid s'effectue dans 56 % des cas sur un nid vide et dans 44 % des cas sur un nid partiellement libéré — par le partenaire du même sexe que l'oiseau sabbatique, celui-ci s'appariant alors avec l'oiseau restant qui peut d'ailleurs être son ancien conjoint. Aucune différence significative n'est apparente entre les sexes ($\chi^2 = 3,8$, $\nu = 1$, NS). Le changement de nid est dû dans 65 % des cas à l'occupation de l'ancien nid par les deux ou par un seul des deux partenaires de l'année sabbatique — dans ce dernier cas, il s'agit de l'oiseau de même sexe que l'oiseau sabbatique. Toutefois, dans 35 % des cas, le nid semblerait pouvoir être réoccupé par l'oiseau sabbatique, soit qu'il reste vide, soit qu'il soit occupé par des oiseaux ne semblant pas avoir priorité sur lui, et ce n'est pourtant pas le cas. On retrouve là, en ce qui concerne les nids, un phenomène analogue aux divorces en ce qui concerne les partenaires, mais il met en cause un nombre beaucoup plus important d'oiseaux. Quoi qu'il en soit, dans ces conditions, le taux réel de fidélité au nid atteint 63,8 % aucune différence significative n'étant apparente entre les deux sexes ($\chi^2 = 0,23$, ν 1, NS) — une valeur très significativement plus faible ($\chi^2 = 110,0$, $\nu = 1$, $P < 0,01$) que celle fournie par l'ensemble de la colonie 91,4 % (MOUGIN, DESPIN, JOUANIN et ROUX sous presse) mais proche de celle que nous montraient les mêmes oiseaux dans les années précédant leur absence sabbatique ($\chi^2 = 1,8$, $\nu = 1$, NS).

TABLEAU XI La fidélité au partenaire en fonction de son statut pendant l'année sabbatique.
Fidelity to the mate in relation to its statute during the sabbatical year.

	Mâles	**Femelles**	**Total**
Statut du conjoint pendant l'année sabbatique			
- absent	10.40	9/47	19/90
	(25,0 %)	(19,1 %)	(2.,1 %)
- reproducteur au même nid	.4/52	8/4.	22/97
	(26,9 %)	(.9,5 %)	(22,8 %)
- reproducteur dans un autre nid	2 24	1/.9	3/43
	8,3 %)	(5,3 %)	(7,0 %)

Notons enfin que, chez les deux sexes (Tabl. XI), le pourcentage de reappariement avec l'ancien partenaire est le même, que celui-ci ait été absent ou reproducteur sur l'ancien nid avec un nouveau partenaire ($\chi^2 = 0,05$, $\nu = 1$, NS). En revanche, s'il était reproducteur sur un autre nid, le taux de réappariement est significativement plus faible ($\chi^2 = 5,0$, ν 1, $P < 0,05$). Comme nous l'avions déjà signale (MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1985), la fidélite au partenaire des oiseaux sabbatiques est largement fonction de

TABLEAU XII. — La fidélité au nid en fonction de son statut pendant l'année sabbatique.
Fidelity to the nest site in relation to its statute during the sabbatical year.

	Mâles	Femelles	Total
Statut du nid pendant l'année sabbatique			
- vide	7/19 (36,8 %)	4/11 (36,4 %)	11/30 (36,7 %)
- occupé			
+ par un nouveau couple reproducteur	23/52 (44,2 %)	13/41 (31,7 %)	37/97 (38,1 %)
+ par le conjoint réapparié	18/45 (40,0 %)	22/55 (40,0 %)	40/103 (38,8 %)

l'absence d'infidélité au nid, quel que soit le sexe. En revanche (Tabl. XII), le taux de réoccupation de l'ancien nid est le même ($\chi^2 = 0,05$, $\nu = 1$, NS) qu'il soit resté vide pendant l'année sabbatique ou qu'il ait été occupé, par un nouveau couple ou par l'ancien partenaire réapparié.

V — Discussion

Nous avions signalé par ailleurs (MOUGIN, ROUX, JOUANIN et STAHL 1984) que les années sabbatiques constituaient un bon moyen pour mettre un terme à des liens conjugaux. Nous voyons maintenant que si les liaisons entre partenaires sont fragiles après ces interruptions, elles ne l'étaient pas moins avant, et que ce n'est pas l'année sabbatique en elle même qui est responsable des désappariements. Elle n'est qu'une des caractéristiques du comportement général des oiseaux jeunes et inexpérimentés — peu attachés à un partenaire ou à un nid, peu assidus à la reproduction et peu efficaces quand ils entreprennent de nicher. Il est toutefois possible qu'au moins un certain nombre d'oiseaux plus âgés soient également capables d'interrompre parfois leur nidification, peut-être essentiellement à la suite du décès de leur partenaire habituel et de difficultés de réappariement.

Si ces années sabbatiques semblent être essentiellement le fait de très jeunes reproducteurs, elles ne sont en rien caractéristiques d'un sexe et ne témoignent donc pas d'un déséquilibre du sex-ratio chez les Puffins cendrés de l'île Selvagem Grande. En fait, pour aucun des points étudiés, nous n'avons réussi à mettre en évidence une quelconque différence entre mâles et femelles.

La comparaison avec d'autres localités et d'autres espèces (COULSON 1984, FISHER 1969, PRINCE 1985) permet de penser que la rareté des années sabbatiques chez le Puffin cendré de l'île Selvagem Grande est liée à la faiblesse des effectifs qui est elle-même le résultat des massacres récents d'adultes (MOUGIN, JOUANIN et ROUX 1987). On s'attendrait donc à ce que l'accroissement actuel de la population s'accompagne d'une augmentation du nombre des années sabbatiques. Les données utilisables, celles des années 1981 à 1984, montrent en effet un accroissement régulier du pourcentage des oiseaux sabbatiques par rapport à l'effectif total, mais il n'est

pas significatif ($\chi^2 = 3{,}52$, $\nu = 3$, NS). Il existe par ailleurs une corrélation significative entre le nombre des oiseaux sabbatiques et l'effectif des reproducteurs de l'île ($r = 0{,}999$, $n = 4$, $P < 0{,}01$), mais non pas avec l'effectif total, reproducteurs et non reproducteurs, qui s'est maintenu à peu pres constant pendant cette période ($r = 0{,}852$, $n = 4$, NS). Toutefois, les données encore partielles concernant l'année 1985, remarquable par la rareté des interruptions temporaires de la reproduction, semblent quelque peu contredire celles des années précédentes et n'excluent pas l'hypothèse d'une variation aléatoire du nombre des années sabbatiques. En fait, il faut remarquer que si l'effectif s'est considérablement accru depuis les massacres, il ne représente guere aujourd'hui que le huitième de l'effectif initial une valeur peut être encore trop faible pour que le nombre des années sabbatiques commence à augmenter, s'il est lié de quelque manière a l'effectif et plus exactement à la densité des oiseaux.

NOTES

(1) En fait, depuis 1978, mais les contrôles de 1978 n'ont concerné que les survivants parvenus a l'âge adulte des oiseaux bagués comme poussins de 1968 à 1971, et ceux de 1979, en raison de la brievete de notre sejour, ont eté très insatisfaisants.

(2) Aucune difference significative n'est en revanche perceptible entre les mâles et les femelles sabbatiques, ni pour la fidelité au nid ($\chi^2 = 0{,}5$, $\nu = 1$, NS), ni pour la fidélite au partenaire ($\chi^2 = 0{,}9$, $\nu = 1$, NS). Par ailleurs, dans tous les cas, nous avons également pris en compte les oiseaux qui ne nichaient pas encore au cours de la premiere année concernée

(3) Aucune difference significative n'est apparente entre mâles et femelles sabbatiques ($\chi^2 = 0{,}008$, $\nu = 1$, NS).

(4) Le total est superieur à 100 %, certains oiseaux s'etant absentés pendant plusieurs annees.

(5) Un groupe de 15 oiseaux sabbatiques d'âge connu, trop peu important pour être réellement pris en compte, nous donne toutefois des résultats très voisins La reproduction débute en moyenne à 9,9 ± 1,8 annees (de 7 à 13 ans) — un peu plus tard que dans la population prise dans son ensemble (MOUGIN, JOUANIN, DESPIN et ROUX 1986). L'absence sabbatique se produit en moyenne a l'âge de 11,6 ± 1,9 années (de 8 à 14 ans). L'année sabbatique représente donc en moyenne la 2,7 ± 1,2^e année de reproduction (de 2 a 5). En fait, 66,7 % de nos oiseaux s'absentent au cours de la deuxieme année de reproduction, 7,7 % au cours de la troisieme, 16,7 % au cours de la quatrième et 18,2 % au cours de la cinquieme.

(6) Le test du χ^2 nous donne respectivement des valeurs de 1,8, 3,6 et 1,0 pour $\nu = 1$. Il n'existe donc en aucun cas de differences significatives entre les deux sexes.

(7) Respectivement 8, 3, 7 et 26 oiseaux dans les groupes même partenaire-même nid, même partenaire-autre nid, autre partenaire-même nid et autre partenaire-autre nid

SUMMARY

Every year, about 7 % of the total number of Cory's Shearwaters now breeding on Selvagem Grande Island temporarily interrupt reproduction. These « sabbatical leaves » can continue for several consecutive years five at least, and perhaps more and seem to concern certain birds more than others the birds absent during N + 1 years represent 29 % of the population absent during N years — and to be more often of long duration rather than occuring repeatedly — a bird is absent more frequently during several consecutive years (88 %) rather than several times during one year (12 %).

During the sabbatical leaves partners of absent birds are also frequently absent (39 %), but more often are breeding (61 %) and, in the majority of cases, on their former nest (42 %) This explains why the « sabbatical » birds do not reform a pair very frequently with the former partner (19 %) on their return, and resettle fairly rarely on the former nest (38 %) the frequency of pairing again with the same mate, and also, but less evidently, that of resettling on the old nest, being linked directly to the length of the absence the bonds created during the sabbatical year by former partners reunited on the old nest having priority over those of the preceding year. These impossibilities apart, the ratio of pairing again with the same mate and resettling on the same nest are similar to those calculated during the years preceding the sabbatical leave (respectively 62 and 64 %), and very inferior to those for the whole population (respectively 94 and 91 %) Thus one cannot say with precision that the sabbatical leaves are the cause of changes in nests and mates. In fact, they are more frequent in the first years of breeding among inexperienced young breeders, being one of their behavioural characteristics, as are their lack of attachment to the nest and mate, and the mediocre breeding results. However, it is possible they would be frequent again among the older birds probably following the disappearance of the mate.

Finally, and observed equally in both sexes, the sabbatical leaves do not show evidence of a lack of balance of the sex-ratio of the Cory's Shearwater on Selvagem Grande Island

RÉFÉRENCES

COULSON, J.C (1984). — The population dynamics of the Eider Duck *Somateria mollissima* and evidence of extensive non-breeding by adult ducks *Ibis*, 126 : 525-543.

FISHER, H.I. (1969) Eggs and egg-laying in the Laysan Albatross, *Diomedea immutabilis*. *Condor*, 71 : 102-112.

JOUANIN, Chr., ROUX, F , et ZINO, A. (1977) Sur les premiers résultats du baguage des Puffins cendrés aux îles Selvagens *L'Oiseau et R F O* , 47 351-358.

MOUGIN, J -L , DESPIN, B., JOUANIN, Chr , et ROUX, F. (sous presse) — La fidélité au partenaire et au nid chez le Puffin cendré *Calonectris diomedea borealis* de l'île Selvagem Grande (30°09'N, 15°52'W). *Le Gerfaut*

MOUGIN, J -L., DESPIN, B , et ROUX, F (1986). — La détermination du sexe par mensuration du bec chez le Puffin cendré *Calonectris diomedea borealis* *C.R. Acad. Sc Paris*, 302, 3, 3 : 91-96

MOUGIN, J -L , JOUANIN, Chr., DESPIN, B , et ROUX, F (1986) The age of first breeding of Cory's Shearwater on Selvagem Grande and problems of ring loss. *Ringing and Migration*, 7 : 130-134.

MOUGIN, J. L., JOUANIN, Chr., et ROUX, F. (1985). — Données complémentaires sur les années sabbatiques du Puffin cendré *Calonectris diomedea borealis* de l'île Selvagem Grande (30°09'N, 15°52'W). *Bocagiana*, 86, 12 pp.

MOUGIN, J.-L., JOUANIN, Chr., et ROUX, F. (1987). — Structure et dynamique de la population de Puffins cendrés *Calonectris diomedea borealis* de l'île Selvagem Grande (30°09'N, 15°52'W). *L'Oiseau et R.F.O.*, 57 : 201-225.

MOUGIN, J.-L., JOUANIN, Chr., ROUX, F., et STAHL, J.-C. (1984). — Les années sabbatiques des Puffins cendrés *Calonectris diomedea borealis* reproducteurs de l'île Selvagem Grande, océan Atlantique nord-oriental (30°09'N, 15°52'W). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 299, 3, 6 : 147-150.

MOUGIN, J.-L., ROUX, F., JOUANIN, Chr., et STAHL, J.-C. (1984). — Quelques aspects de la biologie de reproduction du Puffin cendré *Calonectris diomedea borealis* des îles Selvagens (30°09'N, 15°52'W). *L'Oiseau et R.F.O.*, 54 : 229-246.

PRINCE, P. A. (1985). — Population and energetic aspects of the relationship between Blackbrowed and Greyheaded Albatrosses and the southern ocean marine environment. *In* W. R. SIEGFRIED, P. R. CONDY et R. M. LAWS (ed.). *Antarctic nutrient cycles and food webs*. Berlin, Springer Verlag : 473-477.

Muséum national d'Histoire naturelle,
Laboratoire de Zoologie (Mammifères et Oiseaux),
55, rue de Buffon, 75005 Paris.

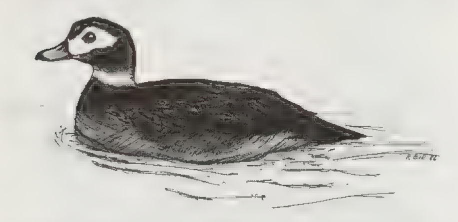
NOTES ET FAITS DIVERS

Observation du Harelde de Miquelon *Clangula hyemalis* en Puisaye

Observation of a Long tailed Duck *Clangula hyemalis* in the Puisaye region

Le 23 novembre 1986, un Harelde de Miquelon *Clangula hyemalis* est observé à l'étang de Grand-Rue (Loiret) L'oiseau se tient sur un plan d'eau d'environ un demi-hectare, séparé du reste de l'étang « à l'etiage » par une large bande de terre. Nous le retrouvons le lendemain au même endroit où il se laisse facilement observer.

Parmi les Anatidés, cette espèce est celle qui présente les plus grandes variations de plumage avec les saisons, le sexe, l'âge et les différences individuelles au cours de la mue. N'ayant pas trouvé dans la bibliographie d'illustration représentant le plumage intermédiaire de l'individu observé, nous accompagnons cette note d'un croquis.



Deux hareldes en vol ont été signalés en 1962 à l'étang de la Tuilerie, situé à deux kilomètres de l'étang de Grand-Rue (VIEILLIARD et THIOLLAY 1963), identification toutefois contestée par deux des quatre observateurs présents (KERAUTRET et NICOLAU-GUILLAUMET 1963).

Références.

KÉRAUTRET, L., et NICOLAU-GUILLAUMET, P. (1963). — Rectification. *Alauda*, 31 : 311.

VIEILLIARD, J., et THIOLLAY, J. M. (1963). — Le Canard de Miquelon *(Clangula hyemalis)* en Puisaye. *Alauda*, 31 : 153.

Roland EVE

Saint-Martin-des-Champs,
89170 Saint-Fargeau

Nidification du Pouillot siffleur *(Phylloscopus sibilatrix)* dans les Pyrénées-Atlantiques

Nidification of the Wood Warbler *(Phylloscopus sibilatrix)* in the department of the Pyrénées-Atlantiques.

Dans un récent travail, BALENT et COURTIADE (1986) font une bien utile mise au point sur le Pouillot siffleur en tant que nicheur dans les Pyrénées. Ils soulignent avec juste raison combien manquent les données de nidification certaine. En particulier, ils mettent en doute, ou du moins souhaitent qu'elles soient confirmées, les informations relatives aux Pyrénées-Atlantiques, notamment celles utilisées par YEATMAN (1976).

Ayant eu (surtout M.S.) l'occasion de beaucoup circuler dans les Pyrénées-Atlantiques en y étudiant les oiseaux, nous avons recueilli une petite série d'informations sur le Pouillot siffleur qui, au moins en une localité, prouvent la reproduction de l'espèce dans ces régions.

a) Dans le bois de Bager (altitude 350 m), au sud-est d'Oloron Sainte-Marie, dans une belle hêtraie à sous-bois très clair, mêlée à quelques conifères, le 20.05.84, un chanteur est entendu dans un secteur de la forêt et, quelques kilomètres plus loin, ce sont au moins 4 chanteurs qui se manifestent activement et simultanément. L'observation de l'un d'eux montre qu'il s'agit d'un mâle apparié dont la femelle couve, d'après les allées et venues. Le chanteur voisin occupant une zone bien dégagée, nous trouvons sans difficulté le nid où la femelle couve 6 œufs. La pluie survenant, nous abandonnons les lieux, ne voulant plus déranger les oiseaux ni surtout chercher les nids. A 250 m de là, dans le même milieu, 3 mâles chanteurs, dont au moins un apparié, se font remarquer le 20.05.86 ; une copulation est notée.

b) A l'orée de la forêt d'Issaux (altitude 1 000 m), à l'ouest d'Accous, dans une très vieille et haute hêtraie, le 14.06.84 sont notés un chanteur et un autre individu, apparemment sa femelle, qu'il accueille et avec qui il échange quelques cris. Une repasse très brève du chant provoque immédiatement une réaction territoriale avec attaque du haut-parleur. Le lendemain, de retour sur les lieux, pour vérifier la reproduction et chercher d'autres

couples éventuels, nous ne pouvons que constater la présence de bûcherons occupés à raser la parcelle de forêt.

c) Dans le bois de Bénéjacq (altitude 450 m), au sud-est de cette localité, dans un taillis sous futaie de hêtres et de chênes pédonculés, à sous bois relativement dense, le 18 05.86, 3 chanteurs se répondent. A proximité de l'un d'eux circule un quatrième individu dont la presence est parfaitement tolérée et qui paraît être la femelle de ce mâle.

Ces observations corroborent donc les données de YEATMAN (enquête entre 1970 et 1974) puisque le bois de Bager figure sur la feuille Oloron Sainte Marie de la carte de France IGN au 1/50 000e où la reproduction du Pouillot siffleur avait été tenue pour certaine, et la forêt d'Issaux sur la feuille Laruns Somport où la nidification était considérée comme possible Elles suggerent aussi que l'espèce n'est certes pas très répandue dans les Pyrénées Atlantiques mais qu'elle s'y inscrit fort vraisemblablement parmi les nicheurs réguliers. Nul doute qu'une recherche particulière de cet oiseau permettrait de decouvrir d'autres localités où il est implanté dans ce département.

Références.

BALENT, G , et COURTIADE, B (1986). — Le Pouillot siffleur (*Phylloscopus sibilatrix* Bechst) dans les Pyrénées et le piemont pyreneen. *L'Oiseau et R F.O ,* 56 : 331-339

YEATMAN, L (1976). *Atlas des oiseaux nicheurs de France* Paris . S O.F.

Chr. ERARD et M. SALOMON

Muséum national d'Histoire naturelle,
Laboratoire de Zoologie (Mammifères et Oiseaux),
55, rue de Buffon, 75005 Paris.

Une Locustelle fluviatile *Locustella fluviatilis* en Corse

A River Warbler *Locustella fluviatilis* in Corsica

Le 13.08.75, au dessus de Girolata, dans le nord-ouest de la Corse, nous avons observé, dans une pente seche couverte de maquis, une Locustelle fluviatile *Locustella fluviatilis* mâle qui chantait intensément. Habitant alors l'est de la Baviere, l'espèce nous était tellement habituelle que l'intérêt de notre observation nous a échappé, et il nous a fallu attendre la lecture de l'ouvrage de THIBAULT (1983), où l'espèce n'est pas signalée, pour en prendre conscience.

Les tendances expansionnistes de l'espèce dans le nord-ouest de l'Europe sont bien connues et, d'une certaine manière, notre observation va dans le même sens. En revanche, l'oiseau chantait encore intensement au milieu du mois d'août, alors qu'en Bavière, à la limite occidentale de son aire de répartition, on ne l'entend en général pas après la mi-juillet (WUST 1986). Mais il s'agissait probablement d'un mâle esseulé. Enfin, un biotope sec n'est pas inhabituel pour l'espèce qui y a été observée en Europe de l'Est.

Références.

THIBAULT, J.-C. (1983). — *Les Oiseaux de la Corse.* Parc Naturel Regional de la Corse.

WUST, W. (1986). — *Avifauna Bavariae.* Munchen : 1138.

Hans-Georg FOLZ

Waldthausenstr. 10,
R.F.A. - 6500 Mainz 21

AVIS

XXe Congrès International d'Ornithologie 1990

Le XXe Congrès International d'Ornithologie aura lieu à Christchurch, Nouvelle-Zélande, du 2 au 9 decembre 1990 ; président : Pr Charles G. SIBLEY (U.S.A.), secretaire général : Dr Ben D. BELL (N. Z.). Le programme prévu pour le congrès comprendra des conférences plénières, des symposiums, des posters, des reunions de groupes et des films. Il y aura une journée d'excursion au milieu du congrès. Des excursions avant et après le congres sont projetees sur des sites ornithologiques intéressants en Nouvelle-Zélande et dans des regions voisines.

Les demandes pour la 1re circulaire et les suggestions pour le congrès sont à envoyer à : Dr Ben D. BELL, Secretary General, XXth International Ornithological Congress, Department of Zoology, Victoria University of Wellington, Private Bag, Wellington, New Zealand.

Groupement d'Interêt Scientifique Oiseaux Marins

Le "Groupement d'Intérêt Scientifique Oiseaux Marins", créé en septembre 1986, est une association régie par la loi du 1er juillet 1901, dont le but est de développer contacts et echanges entre les ornithologues étudiant les oiseaux marins, qu'ils soient amateurs ou professionnels, et de promou-

voir ou réaliser toute étude fondamentale ou appliquée sur ces oiseaux et leur environnement. Le "G.I.S. Oiseaux Marins" est issu du précédent groupe de travail informel connu sous le sigle "G.T.O.M.", et le remplace.

Son aire d'intervention s'étend à la France métropolitaine et ses départements et territoires d'outre-mer, y compris les Terres Australes et Antarctiques Françaises. Le "G.I.S. Oiseaux Marins" a un rôle d'étude et de conseil. Il n'est pas directement impliqué dans les actions de protection et de conservation, qui sont de la compétence des associations et organismes spécialisés.

L'édition d'un bulletin spécialisé n'est pas prévue pour l'immédiat, mais chaque membre recevra un rapport annuel sur les activités du G.I.S., le résumé des communications présentées lors des réunions annuelles, ainsi que divers documents d'information dont la liste annuelle des publications consacrées aux oiseaux marins de France.

Pour plus amples informations, s'adresser à : G.I.S. Oiseaux Marins, c/o M.N.H.N., 55, rue Buffon, 75005 Paris.

BIBLIOGRAPHIE

ENREGISTREMENTS SONORES

CHAPPUIS (C.)

Oiseaux de France - Migrateurs et hivernants

(Deux cassettes (bande magnétique), (2 fois 23 mn, 2 fois 30 mn) accompagnées chacune d'un livret. Diffusées par l'auteur : Le Fer à Cheval, La Bouille, 76350 Grand-Couronne).

Il est certes inutile de présenter le Dr CHAPPUIS aux lecteurs de cette revue, car tous le connaissent pour ses qualités d'ornithologiste et les superbes enregistrements de chants et autres manifestations sonores des oiseaux, ceux de l'Europe et de bien ailleurs à travers le monde.

Dans ces deux cassettes, il a rassemblé les cris d'appel et les chants plus ou moins incomplets émis par les migrateurs pendant leurs voyages lointains ou leur hivernage. Cet ensemble, de ce fait même hautement original, sera très utile à tous ceux qui, sur le terrain, suivent les déplacements de ces voyageurs au long cours, souvent nocturnes et alors seulement reconnaissables à leurs cris, et de ceux dont l'identification est facilitée par les manifestations vocales, comme c'est entre autres le cas des oies.

En les écoutant, je ne pouvais m'empêcher d'évoquer les vers de LAMARTINE :

Le poète est semblable aux oiseaux de passage,

....

Ils passent en chantant loin des bords ; et le monde
Ne connaît rien d'eux que leur voix.

Les espèces faisant l'objet de ces enregistrements sont rangées selon l'ordre systématique, au long duquel les deux livrets guident facilement l'auditeur. Pas moins de 147 espèces font l'objet de cette enquête, et avant chaque séquence, comportant presque toujours plusieurs séries de cris, le nom de « l'intervenant » oiseau est annoncé en français et en latin. La quasi-totalité de ces enregistrements a été recueillie dans la nature, et dans le cas d'enregistrements en captivité, le Dr CHAPPUIS a scrupuleusement vérifié leur conformité à ce que l'on entend en plein vent.

Ces documents sont le résultat d'une quête précise, quoique passionnée, menée de la Laponie à l'Espagne, parfois même jusqu'en Afrique tropicale. Ce sont des témoignages objectifs, recueillis selon les normes des techniques les plus modernes de prise de son et de reproduction. Il me sera quand même permis d'évoquer l'ambiance dans laquelle se déroulent ces migrations des oiseaux et la poésie de ces cris entendus au cours des longues nuits d'automne et d'hiver, quand un vent froid chasse les migrateurs vers le sud. C'est en cela aussi que l'ornithologie authentique, une discipline scientifique, rejoint l'émotion que ressent tout naturaliste dès qu'il se trouve plongé dans les milieux sauvages qu'il préfère à tout autre. Que le Dr CHAPPUIS soit remercié d'avoir su allier la rêverie à la science la plus vraie.

Jean DORST.

ANALYSES D'OUVRAGES

BEEHLER (B.M.), PRATT (T.K.) et ZIMMERMAN (D.A.)
Birds of New Guinea

(Princeton University Press, Princeton, Etats-Unis, 1986 - XVI + 294 pp., 55 planches, dont 8 en noir et blanc. Quelques dessins au trait et plusieurs cartes. Relié sous jaquette en couleurs — Prix : relié, $ 65 ; broché, $ 37,50).

Jusqu'à ces dernieres années il était difficile, pour les ornithologistes européens, d'avoir une idée de la faune avienne des regions tropicales car les livres qui les décrivaient étaient, sauf exceptions, peu illustrés et n'offraient au mieux qu'un choix restreint de photos ou de planches en couleurs La publication de plusieurs guides d'identification (oiseaux du Venezuela, de Colombie, etc) commence à combler cette lacune

Avant ce tout nouveau guide des oiseaux de Nouvelle-Guinée, le livre de A L RAND et E.T GILLIARD (1967) ne renfermait guère que des illustrations en noir et blanc, défaut majeur pour décrire une faune qui comprend des espèces aussi brillamment colorées que les Paradisiers... Nos connaissances sur les oiseaux de la Nouvelle-Guinée sont récentes (dans la bibliographie presque toutes les citations datent des trente dernières années). Les 725 espèces decrites vivent en Nouvelle-Guinée et sur quelques archipels voisins (îles Aru notamment), les oiseaux des Moluques, de l'archipel Bismarck, des îles Salomon et de celles du détroit de Torrès n'étant pas inclus. Après une introduction géographique, historique et avifaunistique, ainsi que des conseils (non superflus) pour l'observation (pp 3-42), les oiseaux sont brièvement présentes sous les rubriques suivantes noms (anglais et scientifique), description (taille, couleurs et autres caracteres essentiels), espèces semblables, habitat, voix, répartition. Le tout occupe 20 à 35 lignes sur une colonne (il y a deux colonnes par page). La biologie et certains détails morphologiques de chaque famille sont précisés. Il n'y a pas de cartes de répartition.

Pour la première fois dans un ouvrage du type « guide », les Paradisiers sont tous représentés en couleurs (38 especes dans la region envisagée). Les illustrations ont ete exécutees par deux artistes, D A. ZIMMERMAN et J COE. Face aux planches, les caractères du plumage des espèces sont soulignés. Il est dommage que l'on ait laissé plusieurs planches en noir et blanc (rapaces notamment). Breve bibliographie (5 pages) et double index. Ce livre est la neuvieme publication du Wau Ecology Institute, qui s'occupe de recherches écologiques, d'éducation du public et de protection (adresse : P O Box 77, Wau, Papua New Guinea). Excellente présentation.

M. CUISIN.

SHARROCK (J.T.R.), Ed.
The frontiers of bird identification
A British Birds Guide to some difficult species

(British Birds, 1985 272 pp , nombreuses illustrations . dessins, photos en noir et blanc. Broché. Couverture en couleurs. — Prix : £ 9,95).

Voici un livre extrêmement utile puisqu'il traite de l'identification de certaines espèces en presence desquelles l'ornithologiste se sent désemparé s'il n'a à sa disposition qu'un ou plusieurs guides « classiques » Ceux-ci en effet sont beaucoup trop

succincts pour décrire de façon satisfaisante le plumage et les autres caractéristiques essentielles des oiseaux et pour commenter les difficultés qui peuvent surgir D'un autre côté, les deux manuels en cours de parution (celui de U N Glutz von Blotzheim et celui de S. Cramp) ne sont pas conçus pour l'identification dans la nature bien qu'ils comportent une rubrique « caractères de terrain ».

J T R Sharrock, qui édite le mensuel *British Birds*, a eu l'excellente idée de réunir en un volume les différents articles — parus dans cette revue sur l'identification de certains oiseaux que l'on risque fort de confondre avec d'autres espèces Ces articles, publiés entre 1960 et 1977, ont été mis à jour Ils concernent les espèces ou groupes suivants gaifettes (plumages juvéniles et hivernaux), limnodromes, grands pipits, hypolaïs, albatros égarés dans l'Atlantique Nord, Sternes Pierre-Garin, arctique et de Dougall (jeunes et adultes), Pipits de Richard et rousseline, Pouillots brun et de Schwarz, *Larus delawarensis*, petits *Calidris*, Goélands à ailes blanches et bourgmestre, Oies grises, Alouettes calandrelles, Sylvettes couronnée et des ruisseaux (oiseaux nord américains), les deux grimpereaux, Hiboux moyen-duc et des marais, Bécassines double, des marais et à queue étroite, marouettes immatures, Bruants des roseaux et nain, *Saxicola torquata* et ses sous-espèces orientales, Sarcelle soucrourou et Sarcelle cannelle *(A. cyanoptera)*.

Il s'agit donc d'oiseaux européens ou d'espèces accidentelles Les articles relatifs à l'identification des Laridés paléarctiques, écrits par P J Grant, seront publiés de la même façon. Bien sûr, ce livre n'est pas complet puisque nombre d'espèces dont l'identification est difficile n'y sont pas incluses (par exemple les pouillots), mais on peut espérer qu'elles seront présentées ultérieurement. Par ailleurs, peut-on considérer les critères énumérés dans chaque article comme définitifs et parfaitement établis ? Je ne le pense pas, au moins dans certains cas · ainsi, pour distinguer la voix des deux grimpereaux on précise que celle du Grimpereau brachydactyle est forte, explosive, mais on néglige de dire que la plupart des cris sont très nettement scandés quand ils sont groupés

La présentation est très claire et il y a un index

M. Cuisin.

Whittow (G.C.) et Rahn (H), Eds.
Seabird energetics

(Plenum Press, New York, Londres, 1984. — xii + 328 pp Graphiques, diagrammes, quelques dessins et photos en noir et blanc Relié. — Prix $ 66,00).

Ce volume contient les exposés présentés à une réunion organisée par la Société Américaine de Physiologie en 1983 à Honolulu. Dans l'avant propos, J B Nelson, le spécialiste des Sulidés, montre que l'évolution des recherches sur les oiseaux de mer a été très rapide au cours des vingt-cinq dernières années La majorité concernent l'écologie, la reproduction ainsi que la vie sociale

Les quatorze chapitres traitent de la physiologie des oiseaux de mer En voici quelques exemples coût énergétique de l'incubation pour les adultes ; budget énergétique des œufs chez les espèces tropicales ; réactions métaboliques de l'embryon à la température ambiante ; thermorégulation des adultes , impact des oiseaux sur les autres animaux marins et notamment le krill Deux articles concernent uniquement les manchots.

Dans l'introduction, les deux éditeurs insistent sur les relations entre les populations aviennes et leurs ressources alimentaires, les techniques de prise de la nourriture, les dimensions des œufs, la durée de l'incubation, la croissance de l'embryon et des jeunes, la thermorégulation et les besoins énergétiques des populations. Tous

les exposés, sauf deux, ont été rédigés par des américains (l'un est dû à une équipe anglaise et l'autre, très bref, sur l'énergétique de la marche chez les manchots, à deux français, Y. LE MAHO et G. DEWASMES, du CNRS). La plupart des articles font le point sur les connaissances actuelles tout en reprenant les travaux du ou des auteurs ; d'autres sont plus originaux comme celui sur la physiologie de la reproduction chez *Pterodroma phaeopygia sandwichensis*. Tous les textes sont reproduits tels quels, en caractères dactylographiés.

M. CUISIN.

OUVRAGES REÇUS CONSULTABLES À NOTRE BIBLIOTHÈQUE

C. J. BARNARD et D.B.A. THOMPSON. — *Gulls and plovers. The ecology and behaviour of mixed-species feeding groups.* (Croom Helm, London, Sydney, 1985 — 302 p. — Prix : £ 25,00).

Ce livre est le premier d'une série en cours de réalisation consacrée aux adaptations comportementales. C'est une étude très complète du comportement alimentaire et social de trois espèces : la Mouette rieuse *Larus ridibundus* qui parasite le Pluvier doré *Pluvialis apricaria* et le Vanneau huppé *Vanellus vanellus*. Cette analyse scientifique très fouillée et de haut niveau, réalisée sur des espèces communes, faciles à observer et cohabitant dans les zones de prairies, étudie les relations existant entre les méthodes et stratégies de chasse de ces oiseaux et fournit un exemple d'optimisation des comportements en relation avec l'environnement social et naturel.

H. BECHTEL. — *Gli uccelli da voliera.* (Franco Muzzio & C. Editore, Padova, 1985 — 68 p. — Prix : Lires 10 000).

116 espèces d'oiseaux de volière sont présentées ici, illustrées de photographies en couleurs. Pour chacune d'entre elles, quelques mots de description et des conseils d'élevage.

B.M. BEEHLER et B.W. FINCH. — *Species-checklist of the birds of New Guinea.* (Royal Australian Ornithologists Union, Moonee Ponds, 1985. — 127 p. — Prix : $ 12,00).

Publiée dans une nouvelle série de monographies de la Royal Australian Ornithologists Union destinée à contenir les articles trop longs pour la revue trimestrielle de cette société *The Emu*, cette liste systématique des espèces aviennes de Nouvelle Guinée contient 708 espèces ; bibliographie et index.

J. BROCKMANN et W. LANTERMANN. — *Agaporniden. Haltung, Zucht und Farbmutationen der Unzertvennlichen.* (Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1985, 2e éd — 178 p. — Prix : DM 42,00).

Dans la série "Les oiseaux exotiques d'ornement", ce volume est consacré aux Inséparables. Provenance géographique, élevage, étude des races et possibilités d'obtenir des mutations de couleurs sont les sujets abordés. Ce volume est très largement illustré de photographies en couleurs.

P.C. BULL, P.D. GAZE et C.J.R. ROBERTSON. — *The atlas of bird distribution in New Zealand* (The Ornithological Society of New Zealand, Wellington, 1985. — 296 p. — Prix : NZ $ 30,00 ; £ 18,00).

Cet atlas de répartition des oiseaux en Nouvelle Zélande est le résultat des informations collectées sur le terrain entre 1969 et 1979 par plus de 800 observateurs qui ont répertorié 19 000 espèces. Les cartes de répartition, les tableaux et appendices forment le corps de l'ouvrage, les données supplémentaires concernant les effectifs, la nidification figurant sur 16 microfiches fournies avec le livre.

R. BURTON. — *Bird behaviour.* (Granada Publishing, London, Toronto, Sydney, New York, 1985. — 224 p. — Prix : £ 10,95)

Ouvrage destiné à un large public mais d'excellent niveau, traitant du comportement des oiseaux. Tous les aspects de la biologie sont présentés ici, illustrés de photographies nombreuses et bonnes : vol, instinct et intelligence, nourriture, communication, vie sociale, parades, élevage des jeunes, migration.

Il existe également une traduction allemande : *Das Leben der Vogel. Vogelverhalten - verstandlich gemacht.* (Kosmos, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 1985. — 224 p. — Prix : DM 58,00).

B. DARCHEN. — *Le Jaco ou Gris d'Afrique* (Editions Bornemann, Paris, 1985. — 70 p. — Prix : F 40,00).

Tout ce qu'il faut savoir pour bien élever le Jaco, le plus célèbre des perroquets parleurs figure dans ce petit livre : les diverses formes de Jaco, comment l'acheter, choisir sa cage ou le laisser sur un perchoir, l'alimentation, l'apprivoisement, l'apprentissage de la parole, les maladies, la reproduction.

W.H. VAN DOBBEN. — *Was Vliegt daar ? Volledig zakboek van de vogels van Nederland en Midden-Europa.* (B.V.W.J. Thieme & Cie, Zutphen, 1985. — 127 p. — Prix : HFl 16,90)

Cette publication est la quatorzième édition d'un guide sur les oiseaux des Pays Bas et d'Europe paru pour la première fois en 1935, à une époque où l'ornithologie avait encore de très nombreux progrès à faire.

P.J. DUBOIS et R. MAHÉO. — *Limicoles nicheurs de France* (Ministère de l'Environnement, Ligue Française pour la Protection des Oiseaux (L.P.O.) ; Bureau International de Recherche sur les Oiseaux d'Eau (B.I.R.O.E.), Paris, 1986. — 298 p. — Prix : F 118,50). (Peut être obtenu à l'adresse suivante : L.P.O., La Corderie Royale, B.P. 263, 17305 Rochefort Cedex).

Commandé par le ministère de l'Environnement, cet inventaire des limicoles des zones humides de France a été réalisé en 1983 et 1984. Il traite de 13 espèces, mentionnant pour chacune d'entre elles l'aire de répartition, les effectifs et la dynamique des populations en France, les milieux de nidification et la biologie de la reproduction. Des études locales et de nombreuses données originales pour la France sont ici utilisées. Les causes de fluctuation ou de diminution des populations sont évoquées et la nécessité de mesures de protection se dégage de cet excellent travail.

P J. DUBOIS et P. YÉSOU. *Inventaire des espèces d'oiseaux occasionnelles en France* (Secretariat de la Faune et de la Flore, Paris, 1986 204 p Prix : F 88,50). (Peut être obtenu à l'adresse suivante . L.P.O., La Corderie Royale, B P. 263, 17305 Rochefort Cedex).

Publiée sous l'impulsion du Comité d'Homologation National créé en 1983, cette premiere synthèse nationale concerne les espèces d'oiseaux occasionnelles en France signalées jusqu'en 1984 Pour chacune des especes retenues, une notice illus trée d'un dessin ou d'une photographie est complétée de cartes de repartition et d'un histogramme des périodes d'apparition

D S. FARNER, J R. KING et K.C. PARKES, Eds — *Avian Biology. Vol. VIII* (Academic Press, Orlando, San Diego, New York, 1985 256 p. Prix : $ 54,50 ; £ 45,50)

Ce volume est le huitieme et dernier d'une série tres connue, qui a debute en 1971, sur la biologie des oiseaux. A travers ces differents volumes de haut niveau, tous les aspects de la biologie des oiseaux ont été abordes. Ici les problemes suivants sont traites : la signification adaptative des colonies d'oiseaux ; les oiseaux fossiles.

M FRAISSINET et M. MILONE *Gli uccelli nella citta. Bird-watching urbano.* (Edagricole, Bologna, 1985. — 130 p. — Prix : Lires 12 000).

Présentation des oiseaux que l'on peut rencontrer en zone urbaine 96 espèces sont citées

H. FRIEDMANN et L.F KIFF. — *The Parasitic cowbirds and their hosts* (Western Foundation of Vertebrate Zoology, Los Angeles, 1985 78 p.).

Chez les Ictérides, oiseaux américains, tous les stades du parasitisme sont représentes, ces oiseaux choisissant comme hôtes de nombreuses espèces de petits passereaux. Les auteurs passent ici en revue les hôtes de trois especes, *Molothrus ater, M. bonariensis* et *M. aeneus.*

W. DE GRAHL *Papageien. Lebensweise, Arten, Zucht.* (Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1985. — 287 p. — Prix : DM 48,00)

Voici la septieme édition d'un ouvrage déja paru en 1969 et intitulé a l'epoque "Les Perroquets à la maison et au jardin" Cette publication passe en revue les différents perroquets et perruches que l'on peut elever en captivité, classés en fonction de leur origine géographique (Australie : cacatoes, loris, perruches ; Afrique . perruches, perroquet gris, youyous, inséparables ; Asie et Indonésie . loris et loriquets, éclectus, perruches et cacatoès , Amerique · perruches, perroquets, aras, amazones)

P HARRISON. — *Seabirds. An identification guide* (Croom Helm, London, Sydney, 1985. — 2e éd. — 448 p. — Prix : £ 19,95).

Voici déjà la deuxième edition, revue et corrigee, du guide le plus complet existant actuellement sur les oiseaux de mer, paru en 1983. Ce livre a l'originalité de montrer de nombreux plumages de près de 300 espèces d'oiseaux marins (quatre

nouvelles planches ont été ajoutées par rapport à l'édition antérieure). Les cartes de répartition géographique, malheureusement un peu petites, sont groupées en fin de volume.

P. HAYMAN. — *Les oiseaux* (Editions Nathan, Paris, 1985. — 192 p.)

Publié dans la collection des « guides loisirs » des éditions Nathan qui aborde des sujets très variés, cet ouvrage traduit de l'anglais est destiné à familiariser les débutants en ornithologie avec 350 espèces d'oiseaux d'Europe présentées en vol ou en silhouette, au fil des saisons et aux divers stades de leur croissance. Les planches ne sont pas toujours très bien rendues, mais certaines illustrent d'intéressants détails de plumage.

H. HEINZEL. — *Les oiseaux d'Europe. Une encyclopédie illustrée* (Arthaud, Paris, 1985. — 64 p. — Prix : F 48,00).

Cet ouvrage traduit de l'anglais est une liste illustrée et commentée des oiseaux d'Europe, avec dessins et cartes de répartition d'un format très réduit pour être peu encombrant sur le terrain.

H. KUMERLOEVE. — *Bibliographie der Säugetiere und Vögel der Türkei (Rezente Fauna). Unter Berücksichtigung der benachbarten Gebiete und mit Hinweisen auf weiterführendes Schrifttum.* (Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn, 1986 ; *Bonner Zoologische Beiträge*, n° 21. - 132 p. — Prix : DM 30,00)

Après une introduction en quatre langues (allemand, turc, anglais et français), cet ouvrage se présente en trois parties : liste de références générales, puis liste de publications mammalogiques (32 pages) et ornithologiques (65 pages) concernant la faune récente de Turquie et des pays limitrophes (Balkans, Syrie, Palestine, pays arabes et Iran).

A. LIVORY. — *Essai sur les noms français des oiseaux d'Europe et sur leur etymologie* (Groupe Ornithologique Normand, Université de Caen, Caen, 1985. — 330 p. — Prix : F 150,00).

Les oiseaux ont souvent des noms français surprenants. La liste en est très longue si on ajoute les variantes régionales ou dialectales, très variée et parfois déroutante. Cet ouvrage est un essai pour remonter à l'origine de ces appellations. Il réserve bien des surprises aux lecteurs.

H. MACKROTT. — *Rassetauben. Zucht, Haltung und Flugsport* (Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1985. — 177 p. — Prix : DM 42,00).

Tout ce qu'il faut savoir sur les différentes races de pigeons figure dans ce livre : anatomie et biologie, méthodes de protection, nourriture, maladies et soins, reproduction, races, groupes de colombophilie.

N McCANCH — *A lighthouse note book* (Michael Joseph, London, 1985 200 p. — Prix : £ 12,95).

Cet ouvrage présente les notes et les croquis realisés par l'auteur alors qu'il était gardien de phare dans cinq îles britanniques.

J NICOLAI, D SINGER et K. WOTHE — *Gros plan sur les oiseaux De l'Atlantique à l'Oural, du Groenland à la Méditerranee.* (Nathan, Paris, 1985 254 p.).

Traduit de l'allemand, ce guide des oiseaux européens présente les principales especes, illustrées de magnifiques photographies prises en milieu naturel, reparties en cinq groupes distincts, ayant chacun une couleur propre reperable par des marques de couleur et un texte présenté sur un fond du même ton pastel Des cartes de repartition geographique, des dessins d'attitude et de comportement typique de ces oiseaux s'intègrent dans le texte.

T PAGEL. — *Loris. Freileben, Haltung und Zucht der Pinselzungenloris* (Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1985. — 208 p. — Prix : DM 46,00).

Les loris constituent un groupe d'une cinquantaine de petits perroquets dont le trait le plus caractéristique est leur regime alimentaire nectarivore. Ce sont des oiseaux tropicaux superbement colores, comme en témoignent les photographies de ce livre, très populaires et s'adaptant aisement à la vie de voliere surtout si l'on respecte les conseils figurant dans cette publication.

D J. PERNIN. — *Le chant de nos oiseaux. Livre-cassette n° 1.*

D J PERNIN *Les oiseaux de France en concert. Ambiance de chants d'oiseaux. Livre-cassette n° 1.*

(Daniel J. PERNIN Editeur, Ouroux sur-Saône, 1986. — Prix . F 83 cassette)

Ces enregistrements sont réalisés sur cassette a l'oxyde de chrome. La série intitulee "Le chant de nos oiseaux" offre des chants pris au hasard des rencontres sur le terrain Le 1er volume des "Oiseaux de France en concert" présente des ambiances sonores completes sur trois types d'oiseaux · Heron cendré, fauvettes, loriot

C.M PERRINS et A L.A. MIDDLETON, Eds. — *The encyclopedia of birds.* (George Allen & Unwin, London, Sydney, 1985. — 463 p. — Prix : £ 25,00).

Les deux premiers volumes de la collection "Unwin Animal Library" étaient consacres aux mammifères Celui-ci traite des oiseaux Après une introduction intitulee « qu'est-ce qu'un oiseau ? », l'ouvrage passe en revue, famille par famille, les oiseaux du monde De nombreuses photographies en couleurs, excellentes et originales, illustrent ce livre.

H. PINETR — *Unser Graupapagei Anschaffung. Pflege Richtig futtern, Freimdschaft schliessen.* (Kosmos, Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 1985 — 72 p. — Prix : DM 9,80).

Petite monographie concernant l'élevage du Perroquet gris d'Afrique ou Jaco *(Psittacus erithacus)*, qui indique aux amateurs tout ce qu'ils ont besoin de savoir sur cet oiseau.

G A. RADTKE — *Nymphensittiche. Haltung, Zucht und Farbmutation* (Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1985. — 118 p. — Prix : DM 28,00).

Ouvrage consacre a l'etude des cacatoès, oiseaux spectaculaires originaires d'Australie qui possèdent une crête erectile qui exprime ce que ressent l'oiseau peur, plaisir, excitation sexuelle De nombreux conseils pour élever en cage ou en volière ces oiseaux sont dans ce livre, qui indique aussi les mutations possibles de couleurs

G ROHM - *Gli uccelli* (Franco Muzzio & C Editore, Padova, 1985. — 71 p. — Prix : Lires 10 000).

Guide d'introduction a l'ornithologie destiné au grand public, présentant les 120 espèces europeennes les plus courantes Des photographies illustrent ce livre

F. SAUER — *Les oiseaux d'Europe. Plaines. Montagnes. Forêts* (Editions Solar, Paris, 1985. — 287 p. — Prix : F 60,00).

Bon petit guide sur les oiseaux européens, chaque espèce étant representée par des photographies d'adultes et souvent de nids et de jeunes. Le texte donne les informations habituelles.

K SONOBE et J.W. ROBINSON, Eds , WILD BIRD SOCIETY OF JAPAN — *A field guide to the birds of Japan.* (Wild Bird Society of Japan, Tokyo ; Kodanska International, Tokyo, New York, San Francisco, 1985 336 p. — Prix : Yen 2 800 ; £ 16,00).

Voici enfin un guide de terrain moderne, le premier en anglais, sur l'avifaune du Japon, qui couvre toutes les especes du Japon et traite notamment d'Okinawa, des Ryukyus et des îles Bonin. 524 espèces sont decrites Cet ouvrage était paru en 1982 mais fut peu diffusé en Occident , sa reimpression sera donc très utile, puisqu'il donne toutes les informations qui jusqu'à maintenant n'existaient qu'en japonais.

K. TAYLOR, R.J. FULLER et P C LACK — *Bird census and atlas studies. Proceedings of the VIII International Conference on Bird Census and Atlas Work.* (British Trust for Ornithology, Tring, 1985. 437 p. Prix . £ 10,00).

Le Comite de Recensement International d'Oiseaux (I.B C.C) a été crée dans un but de cooperation et de standardisation en 1966 au cours du 14e Congres International d'Ornithologie Ce comité se reunit maintenant tous les 2 ans, rassemblant des ornithologues amateurs ou professionnels venus de plus de 20 pays européens ou d'Amérique du Nord Au cours de cette conference a lieu egalement une réunion sur les problèmes poses par les atlas européens et les projets dans ce sens. Cet ouvrage présente les communications faites au cours de la 8e réunion à ce sujet.

E BRÉMOND-HOSLET

TABLE DES MATIÈRES

Volume 57. — Année 1987

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

DONT LES ARTICLES ET LES NOTES (*) SONT PUBLIÉS DANS CE VOLUME

TABLE ALPHABÉTIQUE DES SUJETS

BIBLIOGRAPHIE

ANNUAL

Volume 57. — Year 1987

INDEX

BIBLIOGRAPHY

CONTENTS

Pierre André Impressions, 3, rue Leverrier, 75006 Paris

Société Ornithologique de France

Fondée le 9 août 1921, reconnue d'utilité publique le 23 mai 1929

SIÈGE SOCIAL, SECRÉTARIAT ET BIBLIOTHÈQUE :
55, rue de Buffon, 75005 Paris
Tél. 43-31-02-49

La Société a pour but la diffusion des études ornithologiques pour tout ce qui concerne l'Oiseau en dehors de l'état de domesticité. Ses travaux sont publiés dans :
L'Oiseau et la Revue Française d'Ornithologie.

La cotisation annuelle, due à partir du 1er janvier de l'année en cours, est de 240 F pour la France et l'Etranger, à verser au Compte Chèques Postaux de la Société, Paris 544-78 W. Par faveur spéciale, et sur justification, la cotisation sera diminuée de 15 F pour les étudiants français ou étrangers de moins de 25 ans.

Tous les membres de la Société reçoivent gratuitement la Revue.

Liste des donateurs 1986

Dons en espèces : MM. BONI, BOURGUIGNON, BRARD, CASPAR-JORDAN, Mme CHAPALAIN, MM. GARCIN, GERMAIN, GOULLIART, GRANGE, HILD, HYVERT, LE MAO, LE NOIR, PARANIER, PAROLINI, SUEUR, THIBOUT, VINCENT.

Cette liste ne comprend pas les noms d'un certain nombre de donateurs qui ont désiré rester anonymes, ceux des organismes qui nous ont subventionnés, ainsi que ceux des sociétés qui nous ont fait bénéficier de la loi sur les dons faits au profit d'associations reconnues d'utilité publique.

SOMMAIRE*

Le Directeur de la publication : J.-L. MOUGIN
4134 - Imprimerie LUSSAUD, 85200 Fontenay-le-Comte
Dépôt légal novembre 1987, n° 2063 - N° Commission paritaire : 24082

